

índice . documentación gráfica y técnica de proyecto . estructura

- E01.fase 1.plano cota +80.00m estado inicial de la parcela, limpieza y desbroce del terreno. escala 1/500
- E02.fase 2.plano cota +80.00m replanteo de taludes aparcamientos y huecos para tubos de hormigón en la roca. escala 1/800
- E03.fase 2.plano cota +80.00m replanteo de los puntos de perforación para rotura de la roca. escala 1/500
- E04.fase 3.plano cota +80.00m perforación y excavación de la zona de los aparcamientos. escala 1/700
- E05.fase 4.plano cota +68.00m anclaje de los taludes de roca de la zona de los aparcamientos. escala 1/1000
- E06.fase 5.plano cota +68.00m excavación de los huecos en la roca para la estructura tubos de hormigón armado. escala 1/300
- E07.fase 6.plano cota +68.00m replanteo de los muros que componen los tubos de hormigón armado. escala 1/200
- E09.fase 7.plano cota +68.00m ejecución de la estructura de hormigón armado, losas de cimentación+muros de carga+escaleras. escala 1/200
- E11.fase 8.replanteo en 3 dimensiones de todos los nudos de la estructura metálica. escala 1/300
- E13.fase 8.resumen del cálculo de la estructura con imágenes de la deformada y la hipótesis de carga
- E15.fase 9.plano cota +80.00m estructura parte inferior Sur. escala 1/150
- E17.fase 10.plano cota +77.15m estructura parte inferior central. escala 1/150
- E19.fase 10.plano cota +83.00m estructura parte inferior central. escala 1/150
- E21.fase 11.plano cota +82.50m estructura parte inferior Norte. escala 1/150
- E23.fase 12.plano cota +83.00m montaje de las tres partes de la estructura inferior sobre los tubos de hormigón armado. escala 1/300
- E25.fase 13.plano cota +95.00m montaje de pilares. escala 1/300
- E27.fase 14.plano cota +95.00m montaje de las cerchas de cubierta. escala 1/300
- E29.memoria y proceso de ejecución de los nudos de fundición
- E31.fase 15. plano cota +83.00m y +95.00m colocación de los forjados inferior y de cubierta. escala 1/300
- E33.fase 16. plano cota +68.00m ejecución de firme e instalaciones. escala 1/500

cota 0.00 perfil actual del terreno

cota -0.50m relleno antropico

sección transversal del estado actual de los estratos del terreno. e.1/500

FASE 1_limpieza y desbroce del terreno

Características técnicas:
Desbroce y limpieza con medios mecánicos del monte bajo que se sitúa en la parcela del proyecto. Comprende los trabajos necesarios para retirar de toda la parcela, los arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 50 cm; tomando como referencia la limpieza hasta la cota donde quede vista la roca de la parcela en interés del proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

Se atenderá a:
La normativa de aplicación: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.
La superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de proyecto.
Las condiciones previas del soporte: inspección ocular del terreno. Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar. Las condiciones previas del contratista: si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.
Y por último a las condiciones de terminación: la superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra. Con especial interés en limpiar de tierra y arbustos toda la parcela hasta que quede visible la roca (granito) de debajo.

Ejemplos de maquinaria a emplear (en caso de no recurrir al fabricante indicado se buscarán unas de las mismas características):
1.brazo esbrozador acoplable a tractor marca CATERPILLAR modelo HM418C
2.pala de cadenas marca CATERPILLAR modelo 973D WH
3.dúmper articulado marca CATERPILLAR modelo 725C2



proyecto de ejecución para edificio de control en Punta Langosteira, Arteixo

2016
carballada garcía, diego
tutor: fernando blanco guerra



plano
0.00
escala de la sección e.1/500
escala del plano e.1/1000
100.00

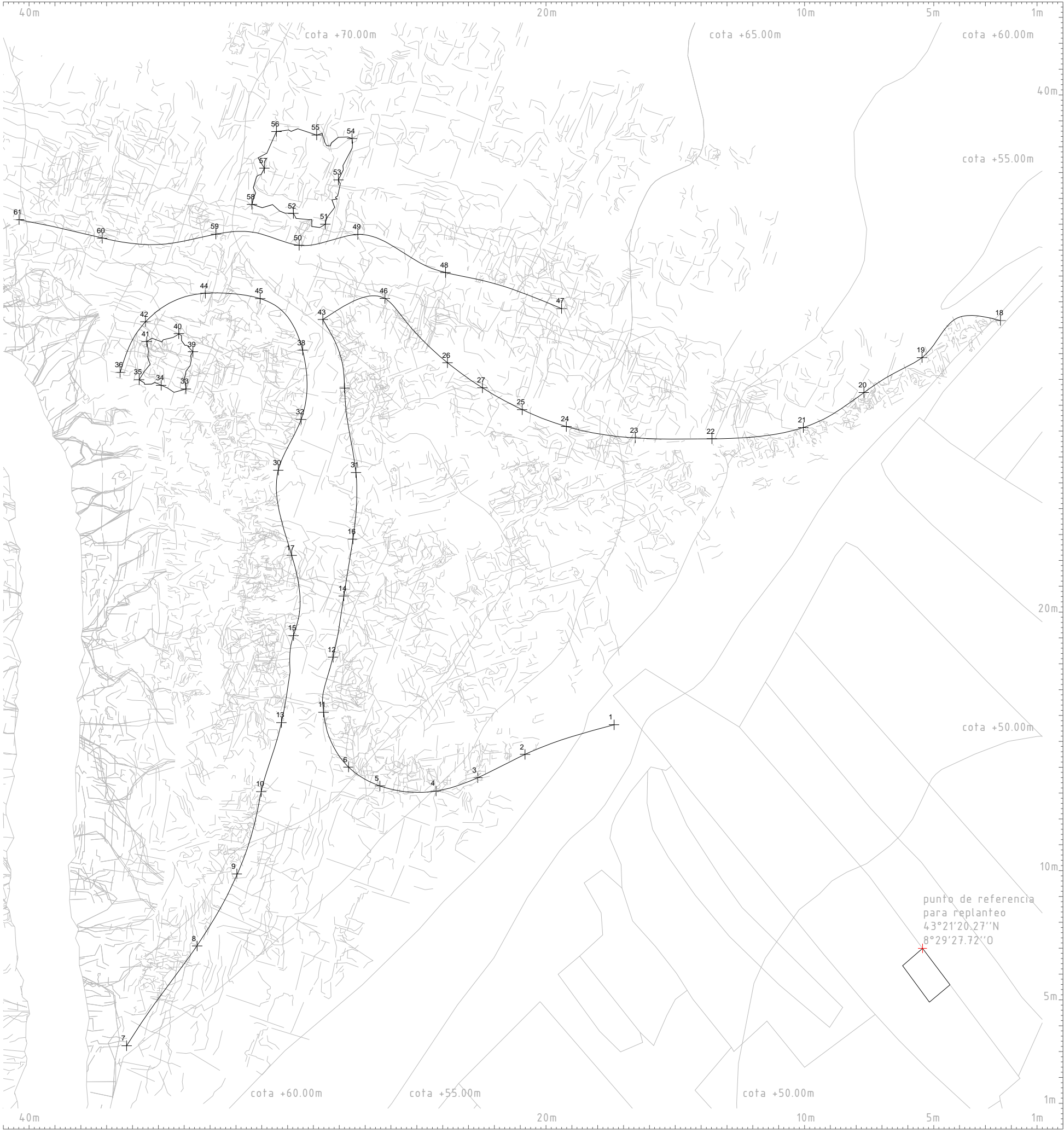


estado actual de la parecela, limpieza y desbroce del terreno

estructura fase 1

plano cota +80.00m

E01



Fase 2_replanteo de las coordenadas de la grietas y huecos para los tubos en la roca

Características del terreno:

Trabajos de reconocimiento efectuados:
Los trabajos desarrollados han consistido en la recopilación de la información geológica disponible sobre la zona (básicamente la cartografía geológica del IGME y estudios anteriores en el mismo ámbito geológico), observación de la parcela, y campaña de prospecciones geotécnicas, consistentes en dos sondeos de rotación con recuperación continua de testigo, por medio de una sonda rotativa modelo Rolatec RL-48-C.

En resumen, los sondeos mostraron los siguientes resultados:
relleno antrópico heterogéneo (hasta cota -1.10m)
manto alteración granodiorita GA IV (hasta cota -3.00m)
granodiorita GA III (hasta cota 5.80m)
granodiorita GA II (hasta cota -7.00m).

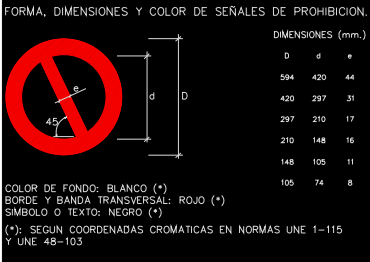
En el piezómetro habilitado se ha detectado agua subterránea a una profundidad de 0,80 m bajo la superficie de explanada. Es probable que se trate de un nivel freático "colgado", ligado a los rellenos y materiales permeables superiores.

Tabla de coordenadas con origen en 43°21'20.27"N 8°29'27.72"O:

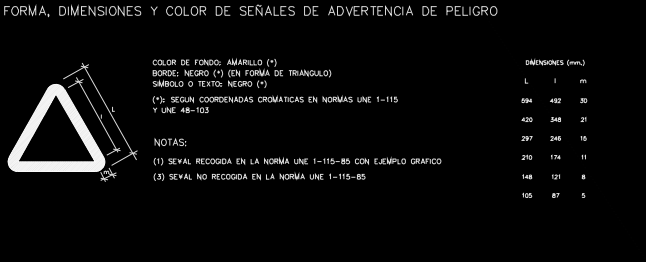
Número	Coordenada X	Coordenada Y	Número	Coordenada X	Coordenada Y
1	-59.657	43.232	32	-120.184	102.282
2	-76.867	37.511	33	-142.474	108.168
3	-86.04	33.006	34	-147.258	108.89
4	-94.086	30.425	35	-151.516	109.963
5	-104.949	31.419	36	-155.198	111.382
6	-111.017	35.053	37	-91.874	113.243
7	-153.939	-18.829	38	-119.895	115.679
8	-140.294	0.47	39	-141.104	115.372
9	-132.625	14.394	40	-143.844	118.854
10	-127.9	30.31	41	-150.053	117.33
11	-115.858	45.663	42	-150.305	121.154
12	-114.011	56.31	43	-115.987	121.609
13	-123.992	43.664	44	-138.707	126.682
14	-111.93	68.149	45	-128.099	125.643
15	-121.664	60.489	46	-103.977	125.666
16	-110.182	79.154	47	-69.81	123.713
17	-122.019	75.981	48	-92.257	130.672
18	15.094	121.414	49	-109.206	138.056
19	-0.097	114.238	50	-120.581	135.959
20	-11.334	107.474	51	-115.496	140.049
21	-23.05	100.712	52	-121.69	142.131
22	-40.723	98.538	53	-112.973	148.609
23	-55.543	98.703	54	-110.323	156.597
24	-68.893	100.911	55	-117.171	157.278
25	-77.429	104.166	56	-124.959	157.966
26	-91.874	113.243	57	-127.295	150.866
27	-85.12	108.397	58	-129.692	143.875
28	-110.182	79.154	59	-136.676	138.118
29	-122.019	75.981	60	-158.661	137.326
30	-124.607	92.462	61	-174.742	140.917
31	-109.59	91.998			

SEGURIDAD Y SALUD. SEÑALÉTICA DE LA OBRA (según estudio de seguridad y salud a desarrollar en el plan de seguridad y salud)

señales de prohibición



señales de advertencia



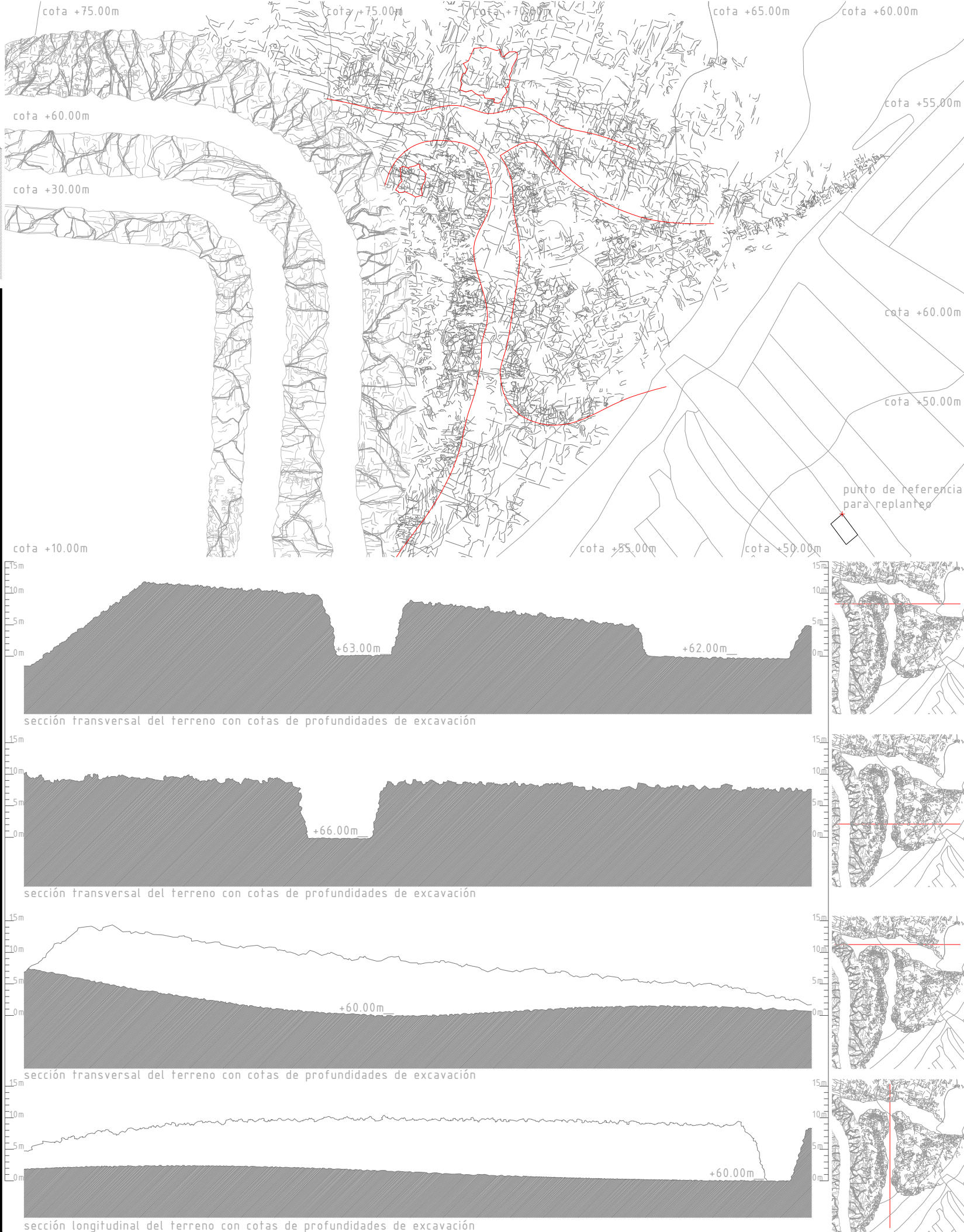
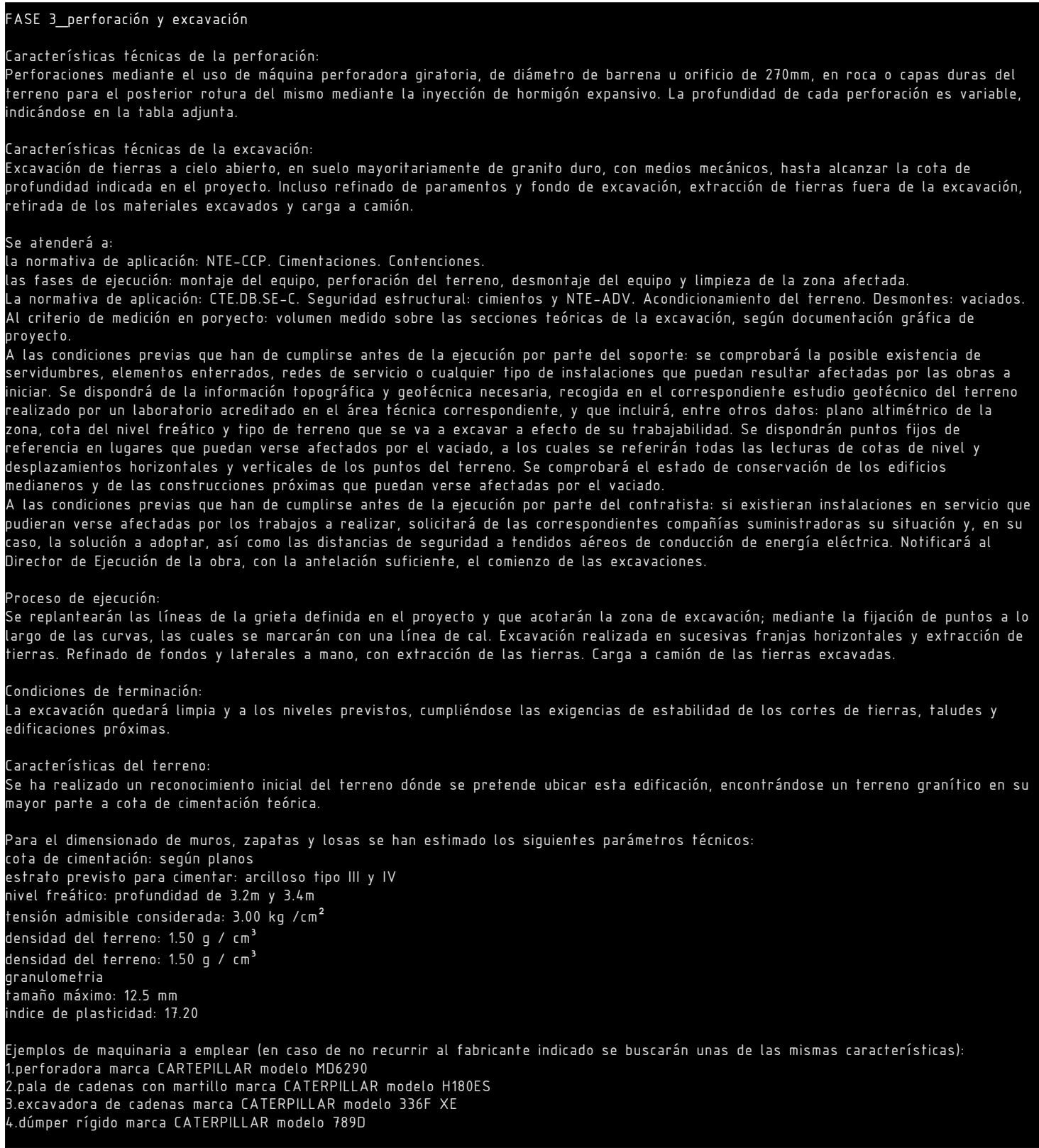
Fase 2_replanteo de las coordenadas de las perforaciones

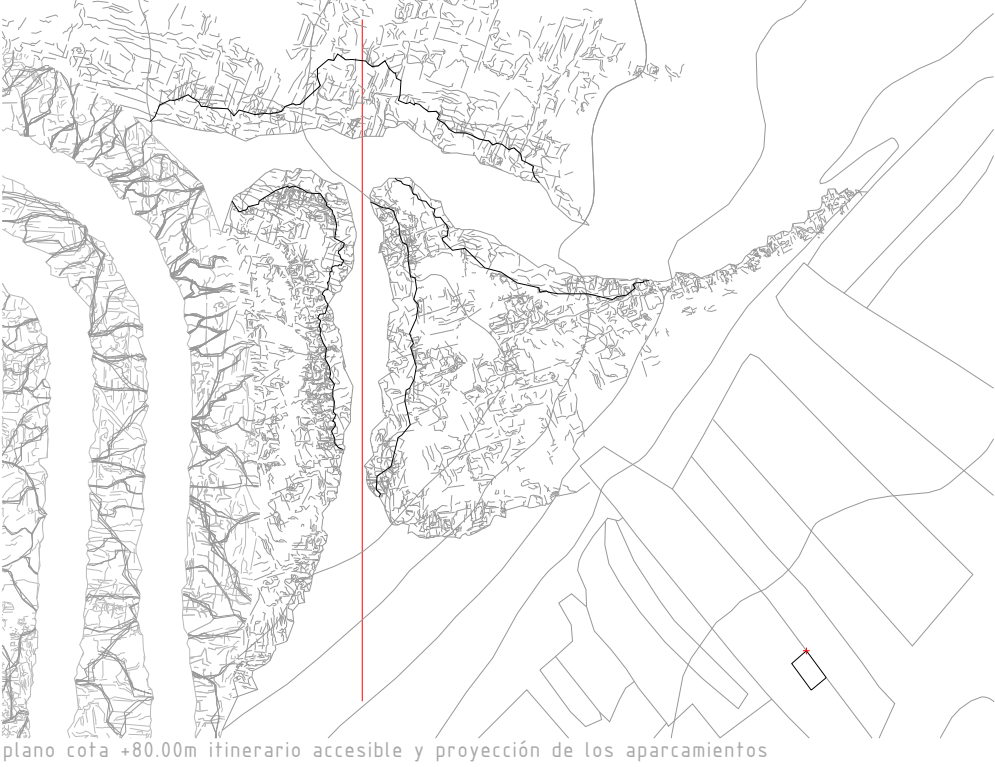
(*)
En total son 910 coordenadas.
Listado completo en las memorias de estructuras adjuntas a este documento.

Tabla de coordenadas con origen en 43°21'20.27"N 8°29'27.72"O:

Número	Coord. X	Coord. Y	Número	Coord. X	Coord. Y
1	1.864	117.709	91	-14.2.136	133.709
2	-0.136	117.709	92	-14.4.136	133.709
3	1.864	119.709	93	-14.4.136	131.709
4	1.864	121.709	94	-14.6.136	131.709
5	-0.136	119.709	95	-14.6.136	133.709
6	-0.136	121.709	96	-14.8.136	133.709
7	-122.136	4.709	97	-14.8.136	131.709
8	-122.136	4.709	98	-150.136	131.709
9	-122.136	4.5.709	99	-150.136	133.709
10	-122.136	4.3.709	100	-152.136	133.709
11	-90.136	27.709	101	-152.136	131.709
12	-90.136	25.709	102	-154.136	131.709
13	-92.136	27.709	103	-154.136	133.709
14	-92.136	25.709	104	-156.136	133.709
15	-104.136	135.709	105	-156.136	131.709
16	-106.136	135.709	106	-158.136	131.709
17	-106.136	137.709	107	-158.136	133.709
18	-108.136	137.709	108	-160.136	133.709
19	-108.136	135.709	109	-160.136	131.709
20	-110.136	135.709	110	-162.136	131.709
21	-110.136	137.709	111	-162.136	133.709
22	-112.136	135.709	112	-164.136	133.709
23	-122.136	135.709	113	-164.136	131.709
24	-124.136	135.709	114	-166.136	131.709
25	-126.136	135.709	115	-166.136	133.709
26	-128.136	135.709	116	-168.136	133.709
27	-130.136	135.709	117	-84.136	127.709
28	-132.136	135.709	118	-86.136	127.709
29	-134.136	135.709	119	-88.136	129.709
30	-136.136	135.709	120	-88.136	127.709
31	-138.136	135.709	121	-90.136	127.709
32	-140.136	135.709	122	-90.136	129.709
33	-142.136	135.709	123	-92.136	129.709
34	-144.136	135.709	124	-92.136	127.709
35	-152.136	135.709	125	-94.136	127.709
36	-154.136	135.709	126	-94.136	129.709
37	-156.136	135.709	127	-96.136	129.709
38	-158.136	135.709	128	-96.136	127.709
39	-160.136	135.709	129	-98.136	127.709
40	-162.136	135.709	130	-98.136	129.709
41	-164.136	137.709	131	-100.136	129.709
42	-164.136	135.709	132	-100.136	127.709
43	-166.136	135.709	133	-102.136	127.709
44	-166.136	137.709	134	-102.136	129.709
45	-168.136	137.709	135	-104.136	129.709
46	-168.136	135.709	136	-104.136	127.709
47	-98.136	131.709	137	-106.136	127.709
48	-100.136	133.709	138	-106.136	129.709
49	-100.136	131.709	139	-108.136	129.709
50	-102.136	131.709	140	-108.136	127.709
51	-102.136	133.709	141	-110.136	127.709
52	-104.136	133.709	142	-110.136	129.709
53	-104.136	131.709	143	-112.136	129.709
54	-106.136	131.709	144	-112.136	127.709
55	-106.136	133.709	145	-114.136	127.709
56	-108.136	133.709	146	-114.136	129.709
57	-108.136	131.709	147	-116.136	129.709
58	-110.136	131.709	148	-116.136	127.709
59	-110.136	133.709	201	-90.136	123.709
60	-112.136	133.709	202	-90.136	125.709
61	-112.136	131.709	203	-92.136	125.709
62	-114.136	131.709	204	-92.136	123.709
63	-114.136	133.709	205	-94.136	123.709
64	-116.136	133.709	206	-94.136	125.709
65	-116.136	131.709	207	-96.136	125.709
66	-118.136	131.709	208	-96.136	123.709
67	-118.136	133.709	209	-98.136	123.709
68	-120.136	133.709	210	-98.136	125.709
69	-120.136	131.709	211	-100.136	125.709
70	-122.136	131.709	212	-100.136	123.709
71	-122.136	133.709	213	-102.136	123.709
72	-124.136	133.709	214	-102.136	125.709
73	-124.136	131.709	215	-104.136	125.709
74	-126.136	131.709	216	-112.136	125.709
75	-126.136	133.709	217	-114.136	125.709
76	-128.136	133.709	218	-116.136	125.709
77	-128.136	131.709	219	-116.136	123.709
78	-130.136	131.709	220	-118.136	123.709
79	-130.136	133.709	221	-118.136	125.709
80	-132.136	133.709	222	-120.136	125.709
81	-132.136	131.709	223	-120.136	123.709
82	-134.136	131.709	224	-122.136	125.709
83	-134.136	133.709	225	-124.136	125.709
84	-136.136	133.709	226	-14.8.136	125.709
85	-136.136	131.709	227	-150.136	123.709
86	-138.136	131.709	228	-150.136	125.709
87	-138.136	133.709	229	-152.136	125.709
88	-140.136	133.709	230	-152.136	123.709
89	-140.136	131.709			
90	-142.136	131.709			







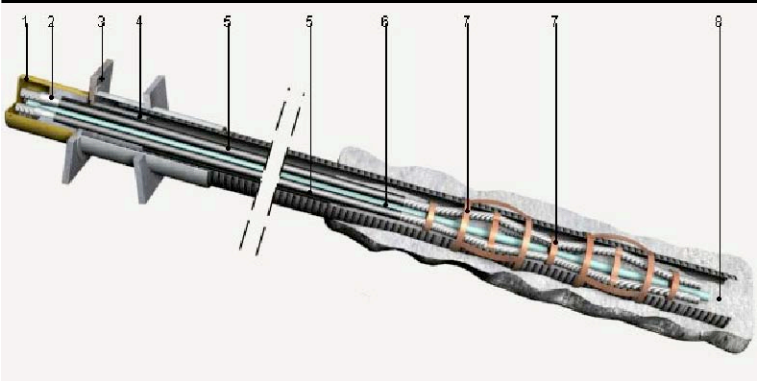
plano cota +80.00m itinerario accesible y proyección de los aparcamientos

FASE 4 _excavación de los aparcamientos y sujeción del terreno

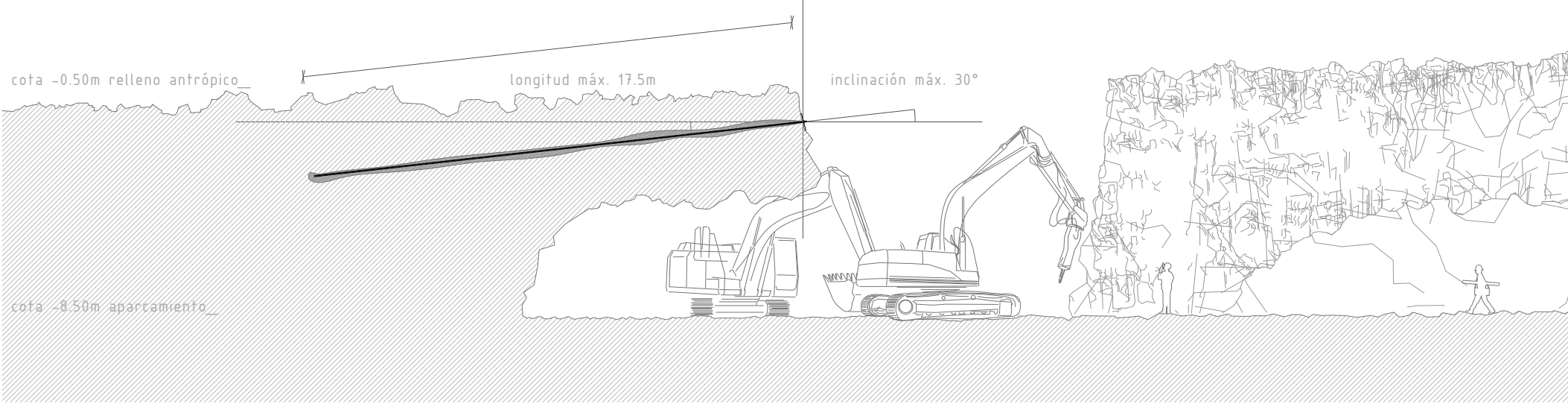
Características técnicas de la excavación de los aparcamientos:
Excavación de tierras a cielo abierto, en suelo mayoritariamente de granito duro, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el proyecto. Incluso refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.
Se atenderán a las mismas condiciones, normativa y proceso de ejecución que la primera excavación.

Características técnicas de los anclajes:
Formación de anclaje permanente de pared semivertical de roca granítica en la zona de aparcamientos y acceso, con inclinación máxima de 30° respecto al plano horizontal, hasta 17,5 m de longitud, para asegurar la estabilidad del talud, durante un tiempo de servicio superior a 2 años, compuesto de los siguientes trabajos: extracción de tierras con medios mecánicos, mediante perforación del terreno, con entubación de 133 mm de diámetro exterior; introducción de 3 cables formados por cordones trenzados de acero de 15,2 mm de diámetro nominal, engrasados y envainados en tubo de PE; inyección a presión mediante el sistema de inyección única global (IU), de lechada de cemento CEM I 42,5N, con una relación agua/cemento de 0,4, dosificada en peso, para protección y formación del bulbo; para recibir la cabeza de anclaje permanente.
Se atenderá a:
La normativa de aplicación: NE-EN 1537. Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Anclajes.
Al criterio de medición: longitud medida desde la cara de apoyo de la cabeza de anclaje hasta el extremo del bulbo, según documentación gráfica de proyecto.
Proceso de ejecución:
Perforación de la pantalla y el terreno, colocación de los cables e inyección de la lechada. Quedando asegurado que el anclaje mantendrá la rigidez durante su vida útil.

Ejemplos de maquinaria a emplear (en caso de no recurrir al fabricante indicado se buscarán unas de las mismas características):
1.pala de cadenas con martillo marca CATERPILLAR modelo H180ES
2.excavadora de cadenas marca CATERPILLAR modelo 336F XE
3.dumper rígido marca CATERPILLAR modelo 789D
4.perforadora marca CARTEPILLAR modelo MD6290



Partes de un anclaje:
1.Caperuza de protección.
2.Placa de cuñas.
3.Placa de apoyo.
4.Sellado anticorrosión.
5.Cable engrasado y envainado en tubo de PE.
6.Tubo primario de inyección.
7.Distanciador.
8.Lechada de cemento.



curvas de nivel interiores (itinerario accesible de proyecto) representadas cada 0.25m

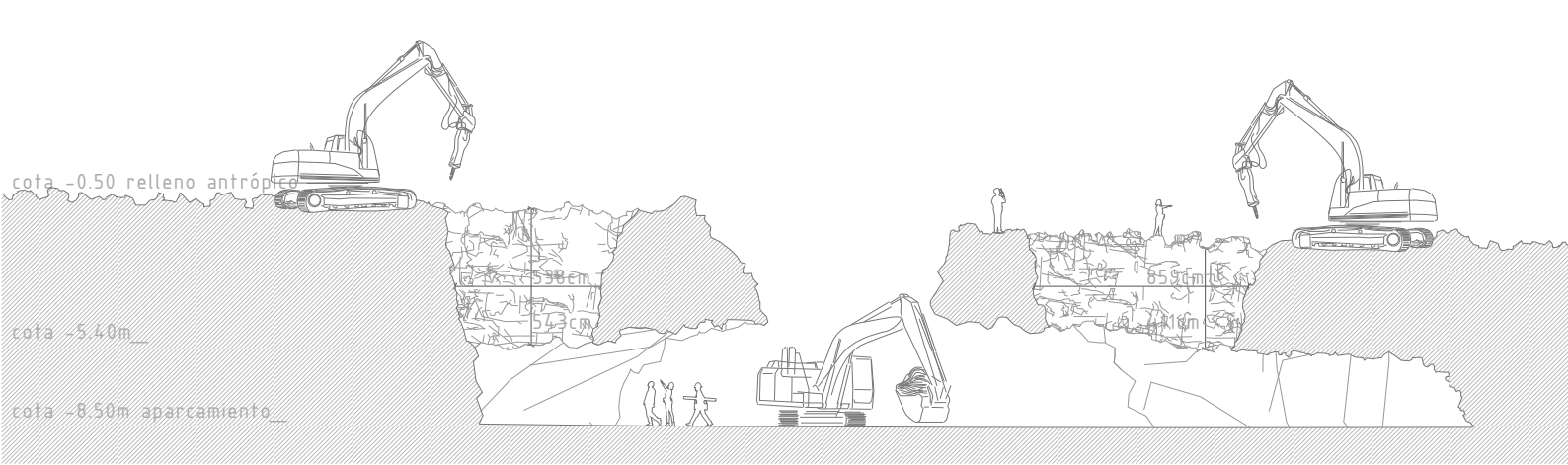


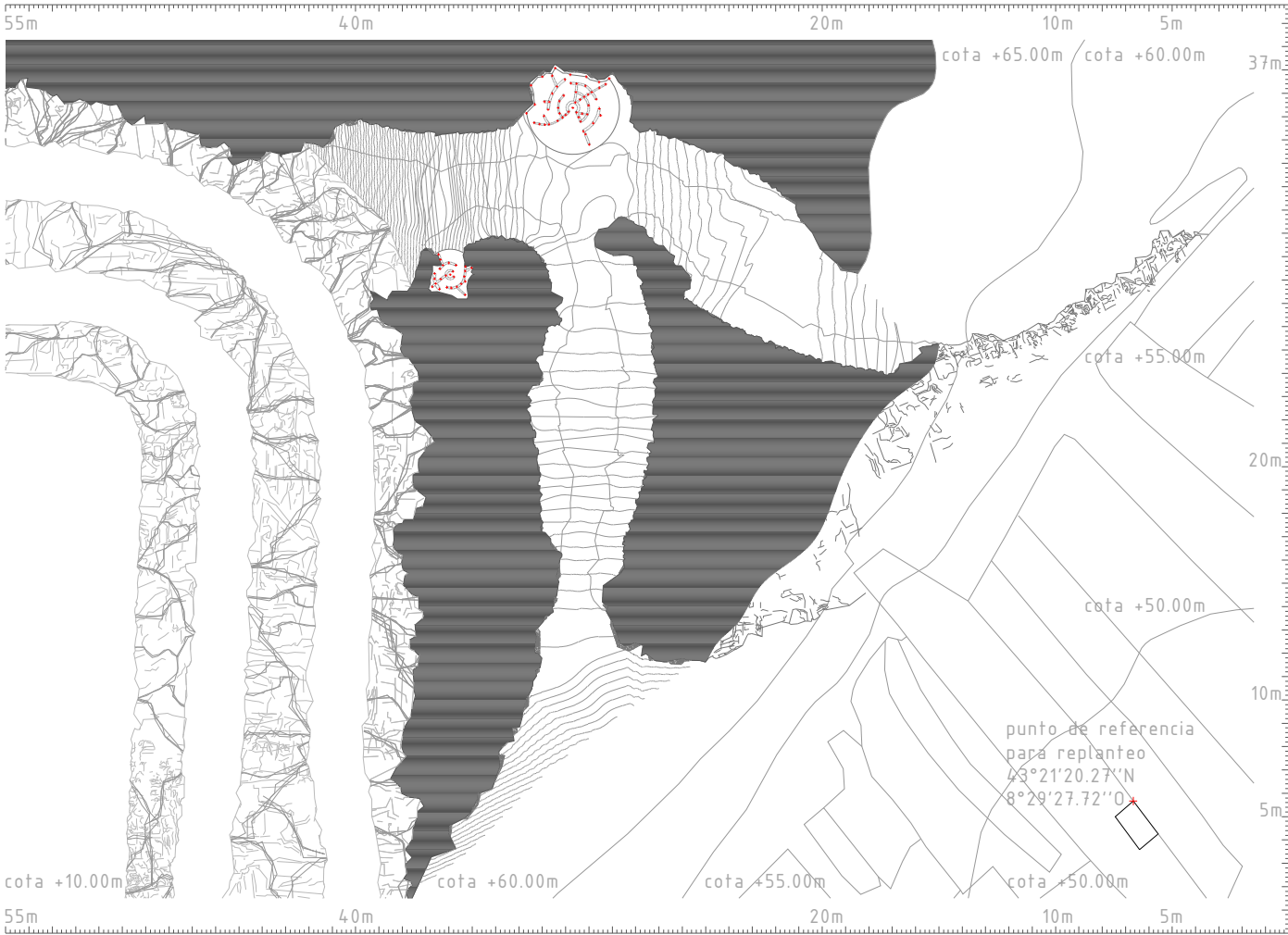


FASE 5_excavación de los huecos para los tubos estructurales

Características técnicas:
Se realizará el replanteo marcando los diámetros máximos de cada tubo para que pasen través de la roca, sin tocarla. Copiando el sistema estructural de un óculo en lo alto de una cúpula; o los bufones de los acantilados, formados por la erosión del mar.
Excavación de tierras a cielo abierto, en suelo mayoritariamente de granito duro, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el proyecto. Incluso refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.
Se atenderán a las mismas condiciones, normativa y proceso de ejecución que la primera excavación.

Ejemplos de maquinaria a emplear (en caso de no recurrir al fabricante indicado se buscarán unas de las mismas características):
1.pala de cadenas con martillo marca CATERPILLAR modelo H180ES
2.excavadora de cadenas marca CATERPILLAR modelo 336F XE
3.dúmper rígido marca CATERPILLAR modelo 789D

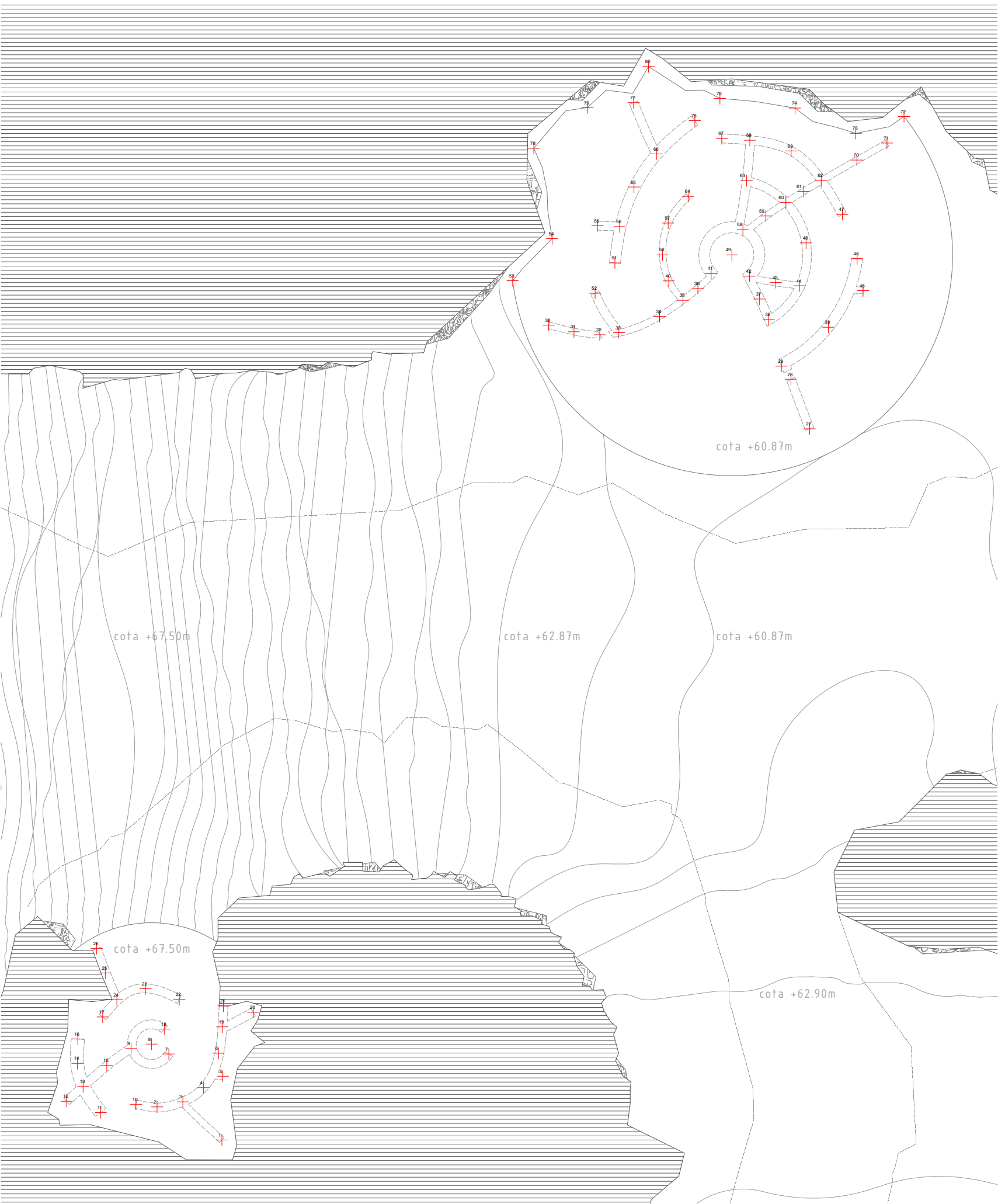




FASE 6_replanteo de los muros y losas de cimentación de hormigón armado

Tabla de coordenadas con origen en 43°21'20.27''N 8°29'27.72''O:

Número	Coordenada X	Coordenada Y	Número	Coordenada X	Coordenada Y	Número	Coordenada X	Coordenada Y	Número	Coordenada X	Coordenada Y
1	-143.143	108.418	21	-143.073	114.486	41	-120.984	147.643	61	-116.796	151.363
2	-146.081	109.919	22	-145.075	114.778	42	-119.244	147.520	62	-116.000	151.859
3	-144.916	110.144	23	-146.608	115.266	43	-118.051	147.240	63	-119.374	151.849
4	-143.981	110.790	24	-147.901	114.768	44	-116.976	147.088	64	-122.022	151.138
5	-143.100	111.303	25	-148.428	115.978	45	-114.102	146.872	65	-124.476	151.558
6	-143.294	112.345	26	-148.817	117.084	46	-114.371	148.319	66	-123.443	153.057
7	-145.551	112.309	27	-116.525	140.614	47	-115.038	150.319	67	-120.498	153.754
8	-146.332	112.757	28	-117.373	142.855	48	-116.681	149.032	68	-119.232	153.679
9	-147.254	112.559	29	-117.802	143.452	49	-120.045	148.489	69	-117.363	153.192
10	-147.040	110.038	30	-128.340	145.300	50	-123.188	148.487	70	-114.378	152.776
11	-148.635	109.665	31	-127.200	145.008	51	-125.341	148.123	71	-113.015	153.547
12	-150.176	110.170	32	-126.028	144.871	52	-126.243	146.752	72	-112.247	154.749
13	-149.430	110.839	33	-125.162	144.969	53	-129.977	147.320	73	-114.430	153.991
14	-149.688	111.888	34	-123.319	145.702	54	-128.191	149.222	74	-117.181	155.135
15	-148.357	111.800	35	-122.264	146.428	55	-126.135	149.808	75	-121.724	154.565
16	-149.670	112.988	36	-121.584	146.966	56	-125.129	149.761	76	-120.585	155.574
17	-148.547	113.990	37	-118.790	146.486	57	-122.935	149.930	77	-124.494	155.379
18	-145.747	113.442	38	-118.375	145.560	58	-119.543	149.631	78	-129.016	153.314
19	-143.126	113.540	39	-115.678	145.213	59	-118.503	150.252	79	-126.586	155.154
20	-141.726	114.202	40	-122.902	147.310	60	-117.601	150.865	80	-123.822	157.010





FASE 7_estructura de tubos de hormigón armado

Características técnicas del hormigón:
Formación de muros de hormigón armado 2C, de 16 m de altura, espesor 30-40-50-60 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-50/AC/10/IIIa, fabricado en central y vertido con bomba, con acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía aproximada de 50 kg/m³.
Hormigón autocompactante (AC):
Una cifra orientadora para establecer la dosificación de hormigones autocompactantes de tipo medio es la siguiente:
Peso de la pasta (cemento y adiciones, más agua y aditivos, más finos menores al tamaño 0.125 mm) contenidos en los áridos) = 30% del peso total de la amasada.
Peso de la grava = 30% del peso total de la amasada.
Peso de la arena (fracción comprendida entre los 4 mm y los 0.125 mm) = 40% del peso total de la amasada.
A continuación se expone, a título de ejemplo, una dosifi- cación ajustada a estos parámetros:
Cemento y adiciones, más agua y aditivo, más finos (menores al tamaño 0.125 mm) contenidos en los áridos: 683 kg/m3
En la cantidad anterior está incluido:
Cemento: 15 kg/m3
Agua: 8 kg/m3
Relación A/C: 0.53
Aditivo superplastificante: 10 kg/m3
Grava: (4 - 16) mm: 725 kg/m3
Arena: (0 -4) mm: 979 kg/m3
Total: 2397 kg/m3

Muros y espesores:

espesor	muros
30cm	1-4-5-12-B-D-E
40cm	2-3-6-7-8-10-13-A-C-F-G-H-I-K
50cm	9-11-14
60cm	J

Fotografías:



Cuadros de características según Norma-EHE 2008 instrucción de hormigón estructural (*No se prevén para los elementos estructurales otros procesos de deterioro del hormigón distintos de la corrosión de las armaduras)

Hormigón-coeficientes parciales de seguridad para la resistencia según EHE 2008 apartado 15.3 (Estados Límites Últimos)

sistema estructural	tipo de hormigón	resistencia característica	consistencia-asiento	tamaño máximo del árido	clases de exposición	tipo de cemento	cont. min. cem.	agua/cemento	control	coef. minoración	resist. de cálculo	compactación	tipo de acero	control	coef. minoración	resist. de cálculo
losas de cimentación	HA-50/AC/10/IIIa	50N/mm2	AC (ensayos: UNE 83361-83364-83362-83363)	10mm	IIIa (marina aérea)	CEM II/A-V 42.5	275kg/m3	0.53	estadístico	c=1.50	16.66 N/mm2	no	B-500-S	normal	s=1.15	434.78 N/mm2
muros (exteriores)	HA-50/AC/10/IIIa	50N/mm2	AC (ensayos: UNE 83361-83364-83362-83363)	10mm	IIIa (marina aérea)	CEM II/A-V 42.5	275kg/m3	0.53	estadístico	c=1.50	16.66 N/mm2	no	B-500-S	normal	s=1.15	434.78 N/mm2
losas (exteriores)	HA-50/AC/10/IIIa	50N/mm2	AC (ensayos: UNE 83361-83364-83362-83363)	10mm	IIIa (marina aérea)	CEM II/A-V 42.5	275kg/m3	0.53	estadístico	c=1.50	16.66 N/mm2	no	B-500-S	normal	s=1.15	434.78 N/mm2

Características técnicas del sistema de encofrado:

No se utilizará este sistema en cimentación, el propio hueco excavado en la roca será el encofrado de las losas.

Montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado liso visto, realizado con formaletas metálicas, paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos.

Encofrado curvo metálico marca ULMA modelo BIRA, sistema que consiste en un encofrado curvo metálico diseñado principalmente para este tipo de muros. Gracias a su mecanismo sencillo se puede generar la curvatura deseada.

Cara encofrante de acero de alta resistencia. Paneles con 2 filas de anclajes.

Amplia gama de alturas de paneles (se consiguen intervalos de 25 cm).

Una anchura por modelo (interior, exterior).

Bloqueo de curvatura sencillo.

Compatible con Encofrado Modular ORMA.

Reducido número de accesorios.

Elementos de izado, unión en altura y nivelación integrados.

Seguridad en el montaje.

Unión rápida de paneles mediante grapa.

Presión de hormigón admisible

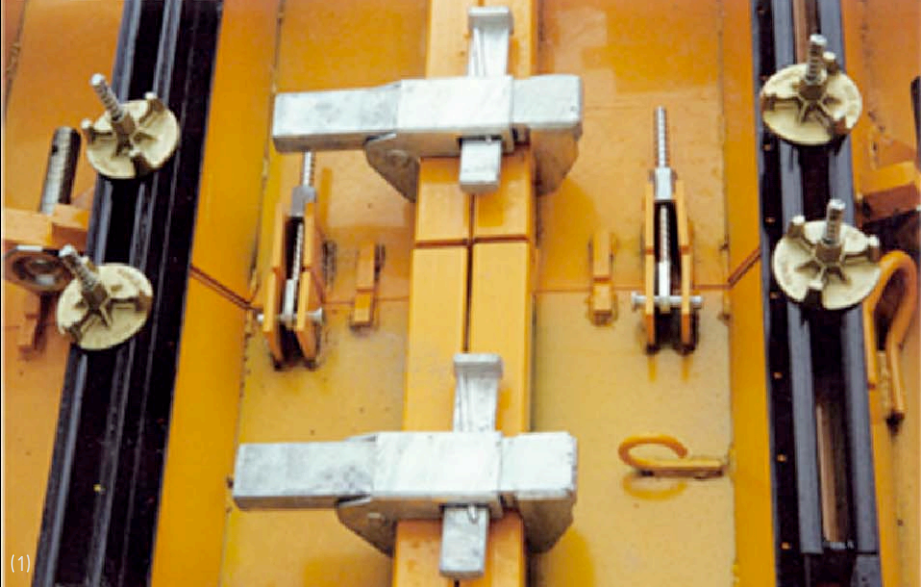
60 kN/m2 con Barra roscada Ø 15 mm

80 kN/m2 con Barra roscada Ø 20 mm

Radio mínimo de curvatura: 2,2 m

Disponible Encofrado BIRA en medidas imperiales

Presión hormigonado: 1650 psf



Fotografías:

detalle de unión de paneles del encofrado en vertical y horizontal(1)

caballetes para el curvado de paneles(2)

ejemplo de desencofrado de muro curvo(3)

Se atenderá a:

La normativa de aplicación: elaboración, transporte, puesta en obra del hormigón, montaje y desmontaje del sistema de encofrado: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

El criterio de medición en proyecto: volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

Las condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución por parte del soporte: se comprobará la existencia de las armaduras de espera en el plano de apoyo del muro, que presentará una superficie horizontal y limpia.

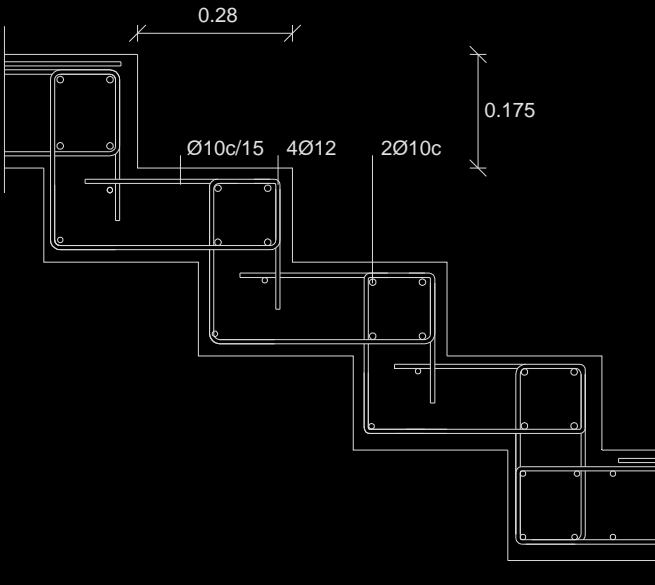
Las condiciones ambientales previas que han de cumplirse antes de la ejecución: se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C, llueva o nieve o el viento supere los 50km/h.

Las condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución por parte del contratista: dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de ejecución de la obra.

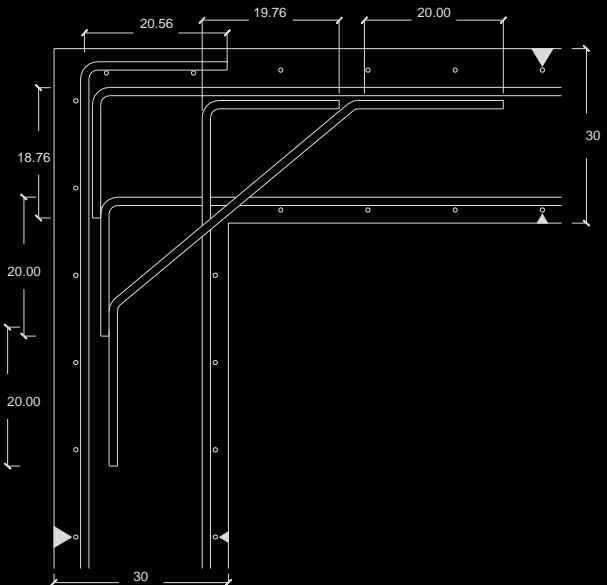
Las fases de ejecución: limpieza y preparación de la superficie de apoyo, replanteo, colocación de las armaduras con separadores homologados, formación de juntas, montaje del sistema de encofrado a dos caras del muro, vertido del hormigón, desmontaje del sistema de encofrado, curado del hormigón, limpieza de la superficie de coronación del muro, tapado de los orificios resultantes tras la retirada del sistema de encofrado y reparación de defectos superficiales.

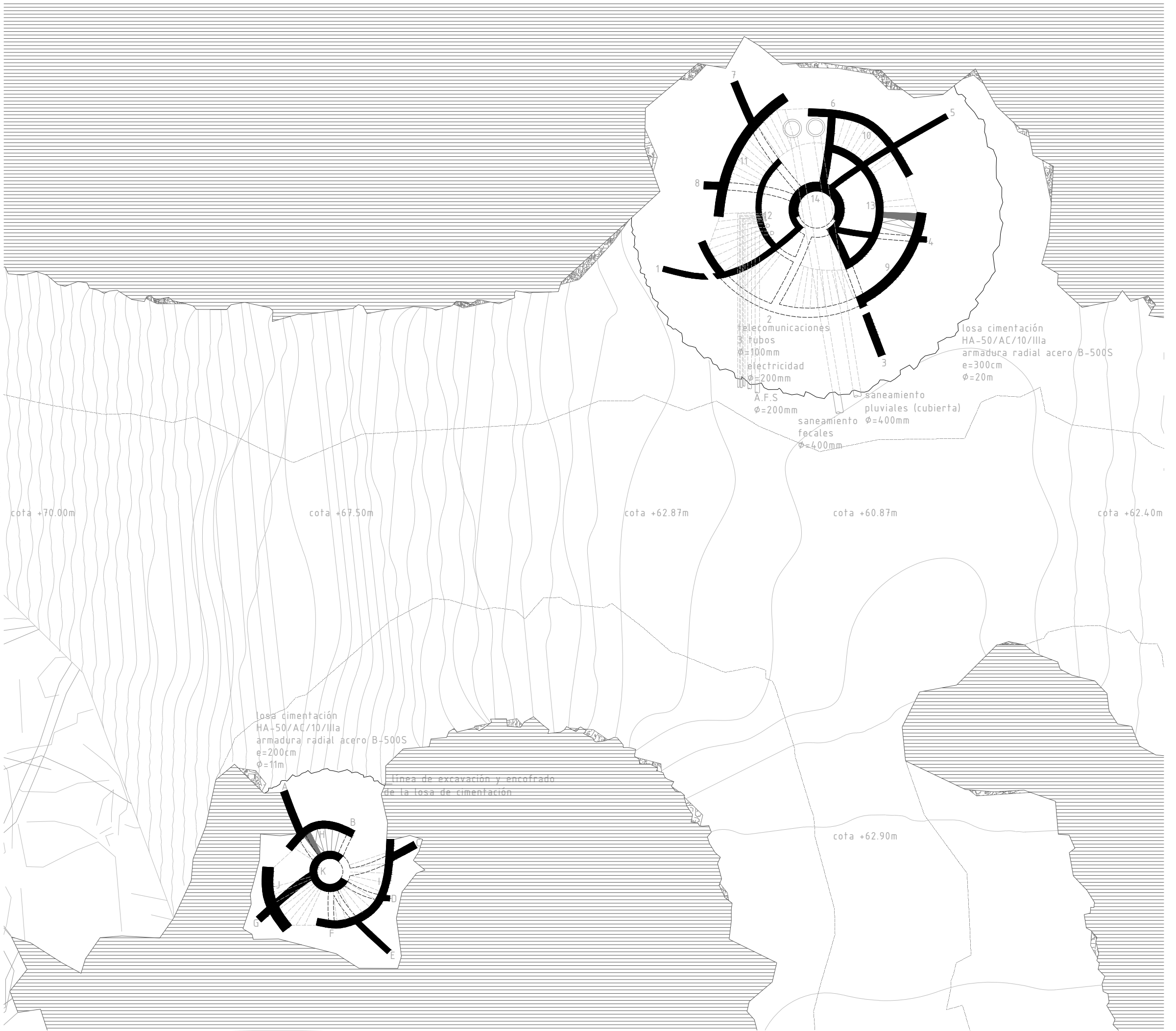
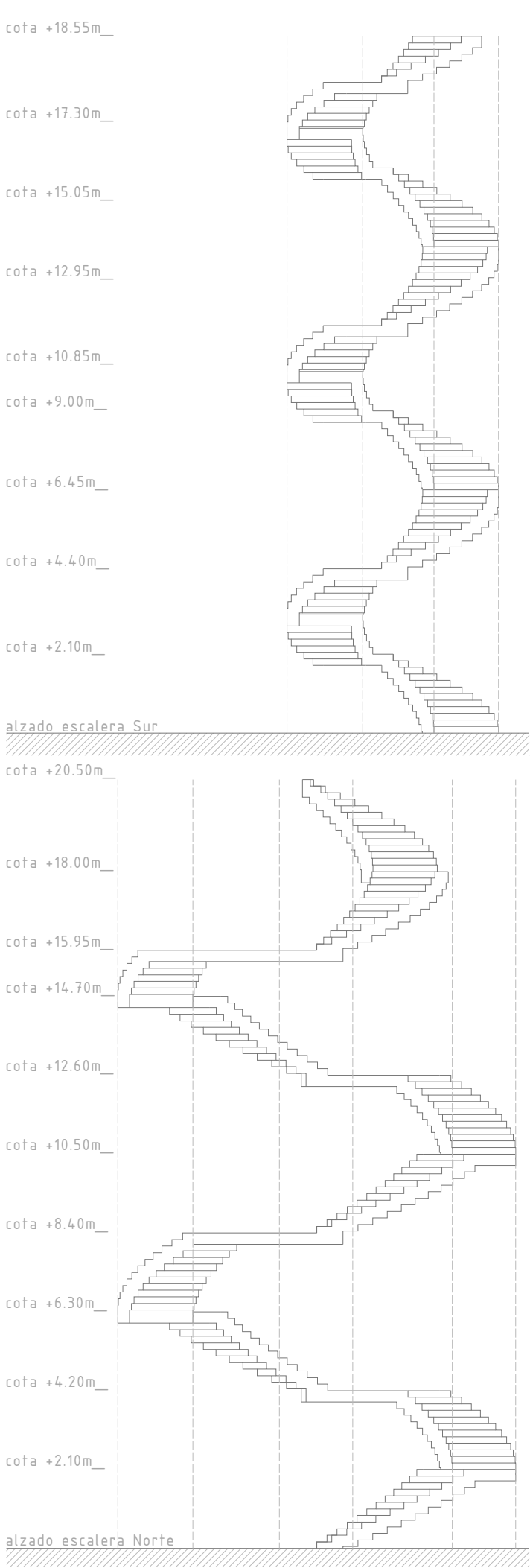
La conservación y el mantenimiento: se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

detalle armado de peldaños y cotas escaleras

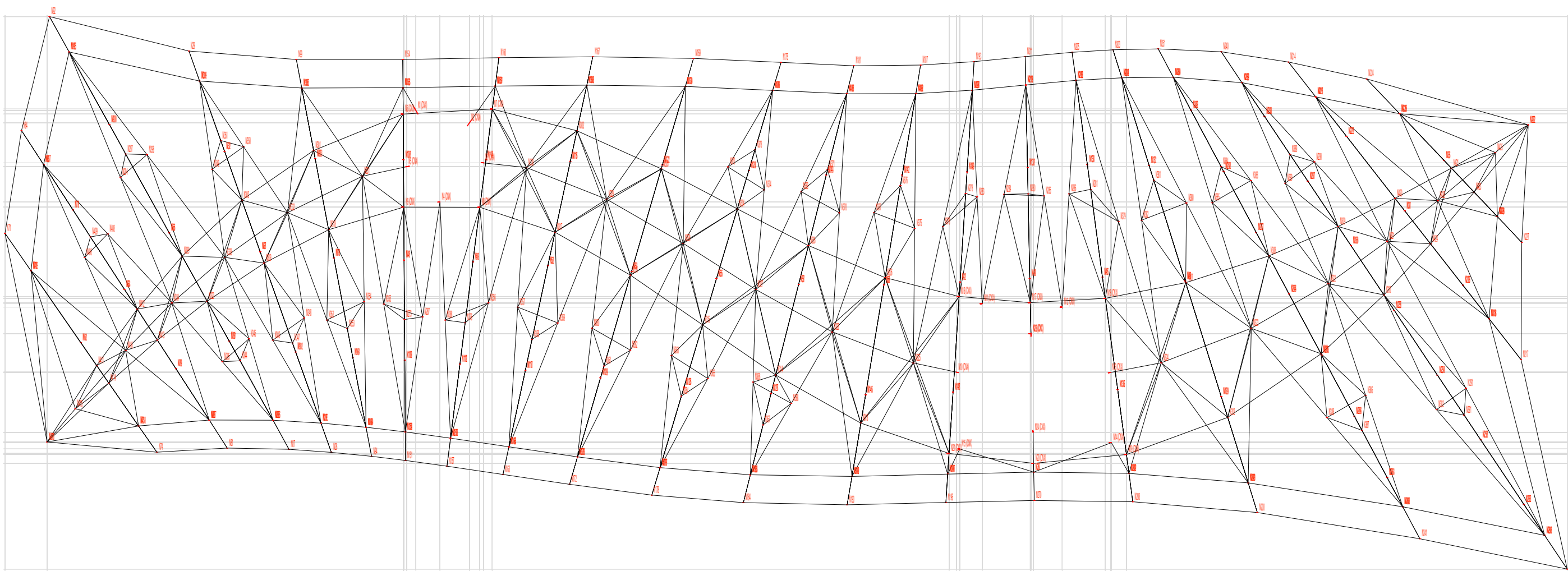
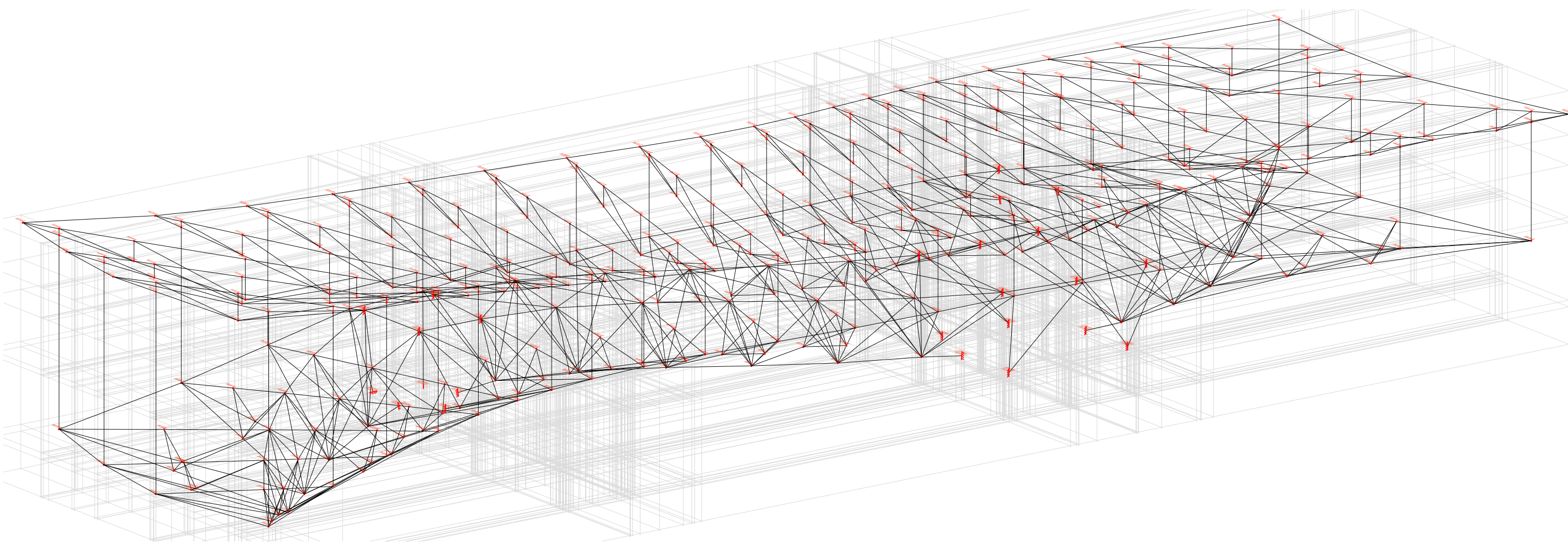


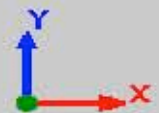
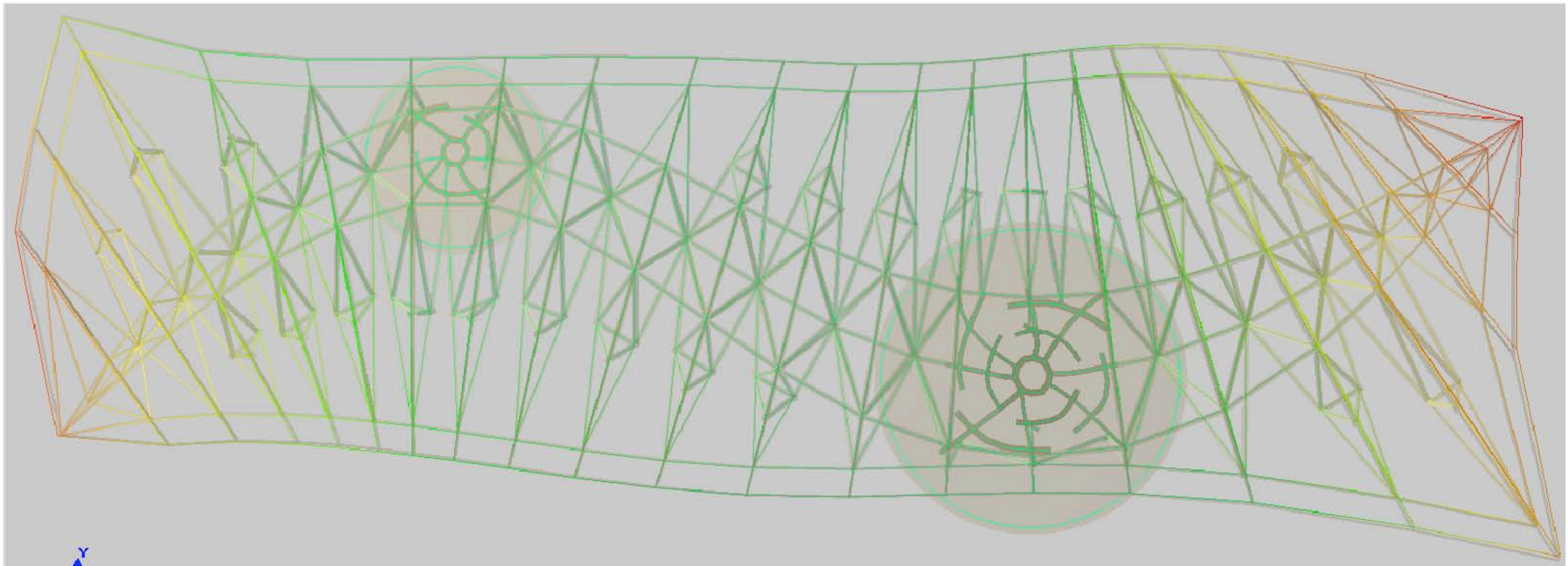
detalle en planta de encuentro de muros en esquina





número	coordenada x(m)	coordenada Y(m)	coordenada Z(m)	número	coordenada x(m)	coordenada Y(m)	coordenada Z(m)	número	coordenada x(m)	coordenada Y(m)	coordenada Z(m)
N1(conexión)	26,084	23,438	12,500	N101	12,873	7,130	25,640	N201	84,943	-2,892	25,574
N2(conexión)	29,862	22,567	12,500	N102	17,579	6,361	25,366	N202	76,003	25,754	24,970
N3(conexión)	30,856	19,736	12,500	N103	18,955	20,026	25,287	N203	75,386	27,730	25,320
N4(conexión)	27,778	16,969	12,500	N104	21,612	5,994	25,139	N204	76,003	25,754	25,332
N5(conexión)	25,420	19,461	12,500	N105	1,550	27,582	27,341	N205	72,498	27,552	25,278
N6(conexión)	25,180	23,187	18,750	N106	15,972	1,532	26,556	N206	72,766	25,567	24,907
N7(conexión)	31,482	23,535	18,750	N107	25,201	19,958	26,447	N207	76,518	-2,222	24,961
N8(conexión)	30,602	16,591	18,750	N108	25,201	19,958	24,947	N208	76,790	-4,235	25,346
N9(conexión)	25,223	16,610	18,750	N109	25,294	5,777	26,442	N209	76,518	-2,222	25,341
N10(conexión)	64,313	4,934	13,000	N110	25,294	5,777	24,942	N210	72,766	25,567	25,282
N11(conexión)	66,126	9,779	13,000	N111	29,196	5,506	26,244	N211	69,180	27,251	25,250
N12(conexión)	71,790	9,537	13,000	N112	29,196	5,506	24,744	N212	69,221	25,245	24,866
N13(conexión)	75,204	4,917	13,000	N113	31,028	19,952	26,154	N213	69,221	25,245	25,250
N14(conexión)	75,274	-0.047	13,000	N114	31,028	19,952	24,655	N214	87,793	26,871	25,684
N15(conexión)	64,548	-0.492	13,000	N115	37,004	19,847	25,888	N215	89,720	24,406	25,311
N16(conexión)	64,498	10,286	19,150	N116	37,004	19,847	24,388	N216	101,993	8,710	25,899
N17(conexión)	69,535	9,850	19,150	N117	33,824	5,082	26,026	N217	104,255	5,817	26,584
N18(conexión)	74,846	10,159	19,150	N118	33,824	5,082	24,526	N218	101,993	8,710	26,444
N19(conexión)	76,339	-0.895	19,150	N119	39,138	4,530	25,801	N219	100,140	11,081	26,331
N20(conexión)	69,767	-1.518	19,150	N120	39,138	4,530	24,301	N220	91,909	21,608	25,872
N21(conexión)	63,791	-0.808	19,150	N121	43,521	19,592	25,640	N221	89,720	24,406	25,772
N22(conexión)	69,582	7,649	23,000	N122	43,521	19,592	24,140	N222	91,909	21,608	24,872
N23(conexión)	69,582	7,649	25,250	N123	49,618	19,187	25,457	N223	100,140	11,081	25,331
N24(conexión)	69,582	7,649	25,000	N124	49,618	19,187	23,957	N224	93,322	25,679	25,944
N25	69,780	-2,137	25,253	N125	45,050	3,890	25,589	N225	95,659	23,215	25,223
N26	20,097	-0.734	26,723	N126	45,050	3,890	24,090	N226	102,567	15,932	25,849
N27	19,363	1,334	26,765	N127	51,194	3,428	25,418	N227	104,303	14,102	26,588
N28	19,363	1,334	26,327	N128	51,194	3,428	23,918	N228	102,567	15,932	26,481
N29	10,025	27,645	27,311	N129	83,044	3,194	25,508	N229	95,659	23,215	26,075
N30	10,777	25,526	27,266	N130	83,044	3,194	24,008	N230	107,510	-8,992	26,789
N31	12,543	20,551	27,160	N131	77,938	19,552	25,370	N231	105,916	-6,608	26,689
N32	12,543	20,551	25,660	N132	77,938	19,552	23,870	N232	104,452	-4,419	26,597
N33	10,777	25,526	26,818	N133	73,571	19,606	25,292	N233	101,394	0,154	26,407
N34	69,780	-2,137	19,140	N134	73,571	19,606	23,792	N234	98,336	4,727	26,223
N35	98,812	19,891	26,251	N135	75,717	3,712	25,326	N235	95,278	9,300	26,049
N36	98,812	19,891	24,251	N136	75,717	3,712	23,826	N236	92,220	13,872	25,888
N37	96,024	16,344	26,090	N137	69,340	19,404	25,250	N237	89,163	18,445	25,743
N38	96,024	16,344	24,090	N138	69,340	19,404	23,750	N238	86,105	23,018	25,616
N39	80,491	11,373	25,433	N139	65,060	19,098	25,242	N239	84,504	25,412	25,559
N40	80,491	11,373	22,433	N140	65,060	19,098	23,741	N240	83,047	27,591	25,508
N41	64,564	11,307	25,242	N141	60,482	18,877	25,265	N241	97,086	-6,844	26,151
N42	64,564	11,307	22,242	N142	60,482	18,877	23,765	N242	95,877	-4,581	26,083
N43	69,500	11,557	25,251	N143	55,102	18,877	25,337	N243	94,773	-2,514	26,021
N44	69,500	11,557	22,251	N144	55,102	18,877	23,837	N244	92,460	1,816	25,899
N45	74,644	11,659	25,308	N145	57,884	3,332	25,294	N245	90,147	6,147	25,788
N46	74,644	11,659	22,308	N146	57,884	3,332	23,794	N246	87,833	10,477	25,685
N47	25,247	12,867	26,444	N147	64,067	3,515	25,243	N247	85,520	14,807	25,594
N48	25,247	12,867	23,444	N148	64,067	3,515	23,743	N248	83,207	19,138	25,513
N49	30,112	12,729	26,199	N149	22,551	1,034	26,149	N249	80,894	23,468	25,444
N50	30,112	12,729	23,199	N150	18,007	25,032	26,411	N250	79,657	25,783	25,412
N51	35,414	12,464	25,955	N151	25,340	-1,314	26,439	N251	78,581	27,798	25,385
N52	35,414	12,464	22,955	N152	25,327	0,704	26,013	N252	83,207	19,138	23,113
N53	41,329	12,061	25,718	N153	25,168	25,049	26,026	N253	85,520	14,807	22,394
N54	41,329	12,061	22,718	N154	25,155	27,049	26,449	N254	87,833	10,477	21,685
N55	47,334	11,539	25,520	N155	25,168	25,049	26,449	N255	90,147	6,147	22,588
N56	47,334	11,539	22,520	N156	25,327	0,704	26,439	N256	92,460	1,816	23,500
N57	53,148	11,153	25,375	N157	28,280	-1,717	26,289	N257	101,394	0,154	24,007
N58	53,148	11,153	22,375	N158	28,531	0,268	25,864	N258	98,336	4,727	23,023
N59	59,183	11,104	25,278	N159	31,690	25,171	25,708	N259	95,278	9,300	22,049
N60	59,183	11,104	22,278	N160	31,944	27,175	26,112	N260	92,220	13,872	22,688
N61	2,385	7,009	27,779	N161	31,690	25,171	26,124	N261	89,163	18,445	23,343
N62	2,385	7,009	25,779	N162	28,531	0,268	26,277	N262	80,894	23,468	23,844
N63	5,463	10,792	27,589	N163	32,234	-2,301	26,098	N263	86,105	23,018	24,016
N64	5,463	10,792	25,589	N164	32,656	-0,341	25,681	N264	94,773	-2,514	24,421
N65	8,638	14,780	24,395	N165	32,656	-0,341	26,079	N265	104,452	-4,419	24,997
N66	8,638	14,780	24,395	N166	38,163	25,229	25,434	N266	105,916	-6,608	25,889
N67	15,061	13,456	27,011	N167	38,594	27,229	25,823	N267	84,504	25,412	24,759
N68	15,061	13,456	24,011	N168	38,163	25,229	25,840	N268	95,877	-4,581	25,283
N69	20,283	13,010	26,713	N169	45,713	27,123	25,569	N269	79,657	25,783	24,612
N70	20,283	13,010	23,713	N170	45,135	25,139	25,192	N270	69,821	-4,137	25,253
N71	-2,986	14,748	28,113	N171	37,511	-1,061	25,481	N271	0,000	0,000	28,509
N72	-1,144	12,094	27,312	N172	36,946	-3,001	25,890	N272	104,751	22,418	26,777
N73	6,468	1,127	27,048	N173	37,511	-1,061	25,867	N273	25,275	8,657	18,471
N74	7,756	-0,729	27,449	N174	45,135	25,139	25,587	N274	25,327	0,704	18,193
N75	6,468	1,127	27,528	N175	51,902	26,836	25,401	N275	28,531	0,268	18,562
N76	-1,144	12,094	27,998	N176	51,314	24,865	25,029	N276	29,567	8,430	18,656
N77	1,826	16,401	27,814	N177	43,348	-1,811	25,265	N277	65,428	24,871	19,221
N78	1,826	16,401	26,814	N178	42,766	-3,758	25,666	N278	64,963	17,578	19,185
N79	9,101	5,182	27,367	N179	43,348	-1,811	25,647	N279	69,221	25,245	19,153
N80	9,101	5,182	26,367	N180	51,314	24,865	25,416	N280	69,378	17,547	19,151
N81	12,738	-0.427	27,148	N181	57,056	26,603	25,305	N281	73,806	17,863	19,107
N82	11,460	1,543	26,874	N182	56,554	24,616	24,928	N282	72,766	25,567	19,064
N83	-0.258	19,617	27,517	N183	49,740	-2,320	25,070	N283	65,777	17,325	16,110
N84	-1,811	22,011	28,040	N184	49,240	-4,298	25,467	N284	67,674	17,512	16,076
N85	-0.258	19,617	27,943	N185	49,740	-2,320	25,454	N285	70,505	17,391	16,076
N86	11,460	1,543	27,225	N186	56,554	24,616	25,314	N286	72,278	17,552	16,032
N87	17,109	-0.521	26,893	N187	61,781	26,649	25,254	N287	26,552	8,837	15,346
N88	15,972	1,532	26,959	N188	61,444	24,633	24,868	N288	28,155	8,618	15,531
N89	12,873	7,130	27,140	N189	56,920	-2,437	24,921	N289	84,504	25,412	18,539
N90	4,402	22,431	27,654	N190	56,585	-4,440	25,313	N290	89,639	19,803	15,688
N91	1,550	27,582	27,831	N191	56,920	-2,437	25,308	N291	100,345	3,793	14,971
N92	0,166	30,082	27,917	N192	61,444	24,633	25,257	N292	105,916	-6,608	17,105
N93	17,579	6,361	26,866	N193	65,557	26,890	25,240	N293	1,550	27,582	12,970
N94	22,940	-1,022	26,567	N194	65,428	24,871	24,852	N294	5,182	18,702	11,381
N95	22,551	1,034	26,588	N195	63,698	-2,271	24,858	N295	12,393	5,676	13,165
N96	21,612	5,994	26,639	N196	63,570	-4,276	25,245	N296	15,972	1,532	16,537
N97	18,955	20,026	26,787	N197	63,698	-2,271	25,245	N297	5,548	20,360	13,976
N98	18,007	25,032	26,841	N198	65,428	24,871	25,240	N298	7		





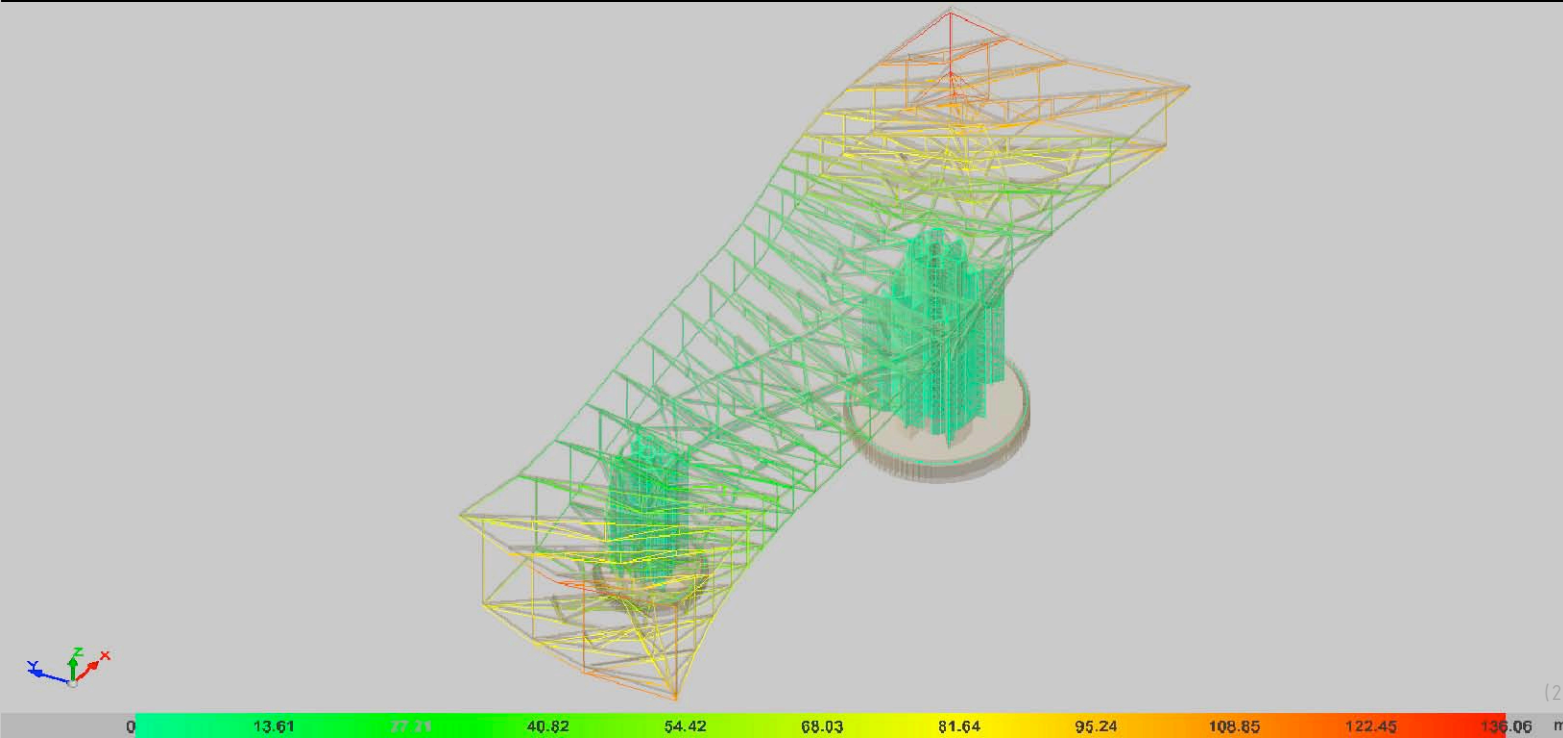
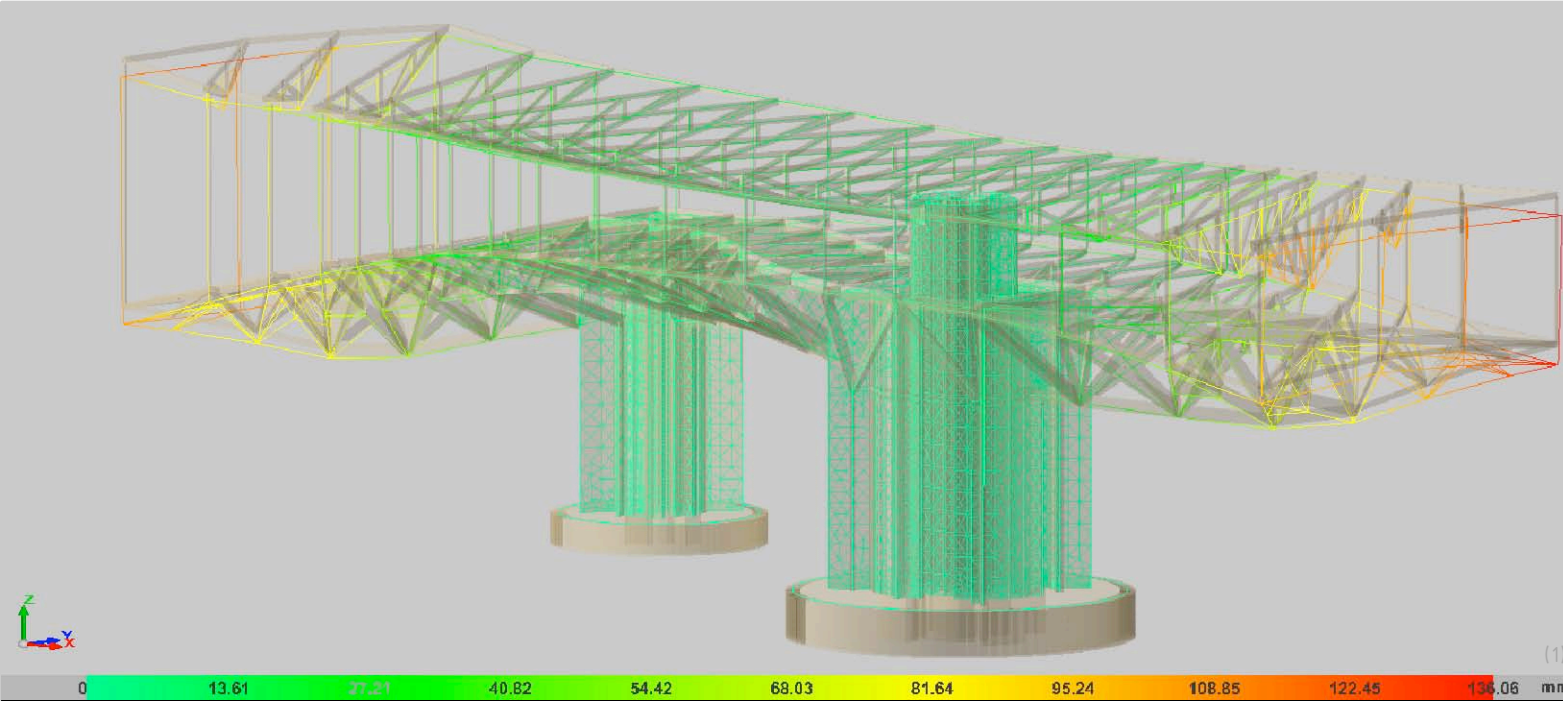
0 13.61 27.21 40.82 54.42 68.03 81.64 95.24 108.85 122.45 136.06 mm



0 13.61 27.21 40.82 54.42 68.03 81.64 95.24 108.85 122.45 136.06 mm

CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

planta (arriba) y alzado Este (izquierda) de estructura de cerchas y muros de hormigón modelados y calculados.

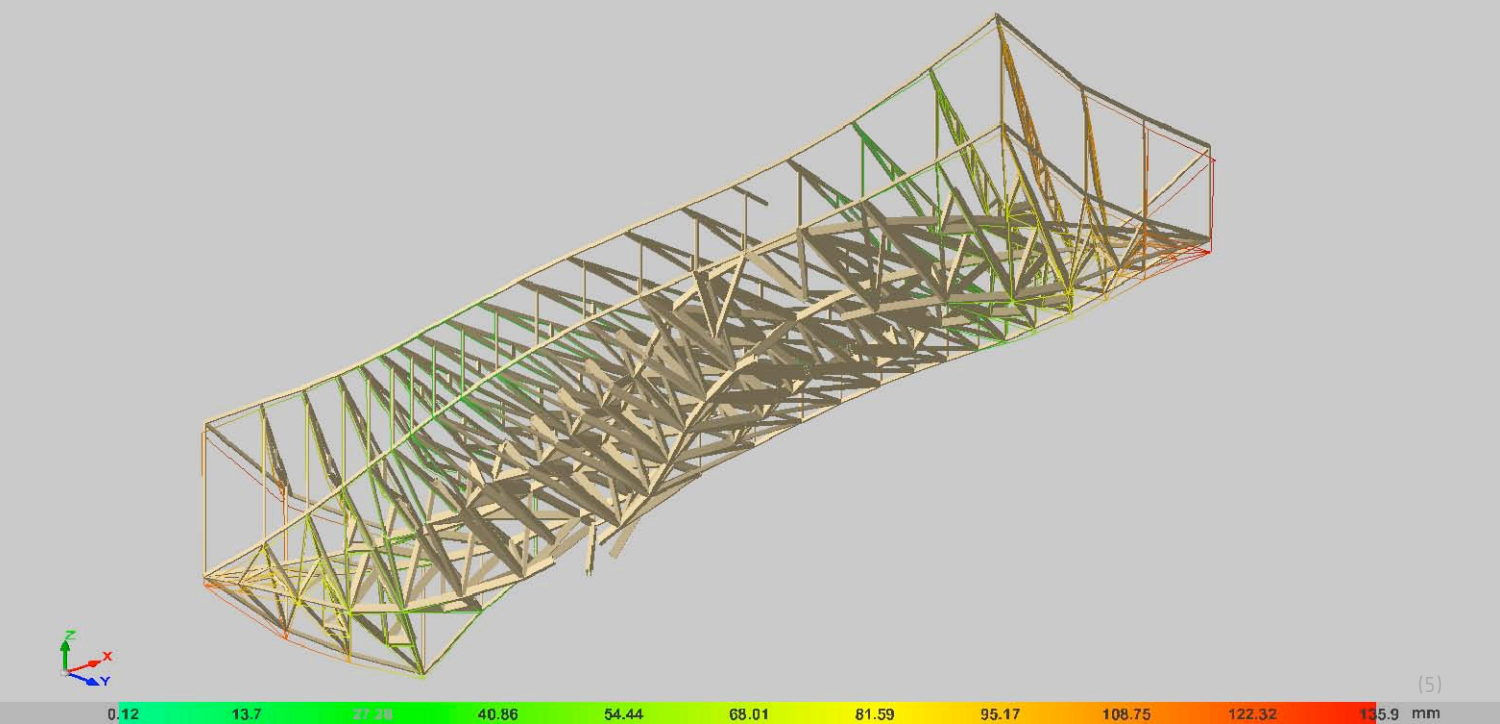
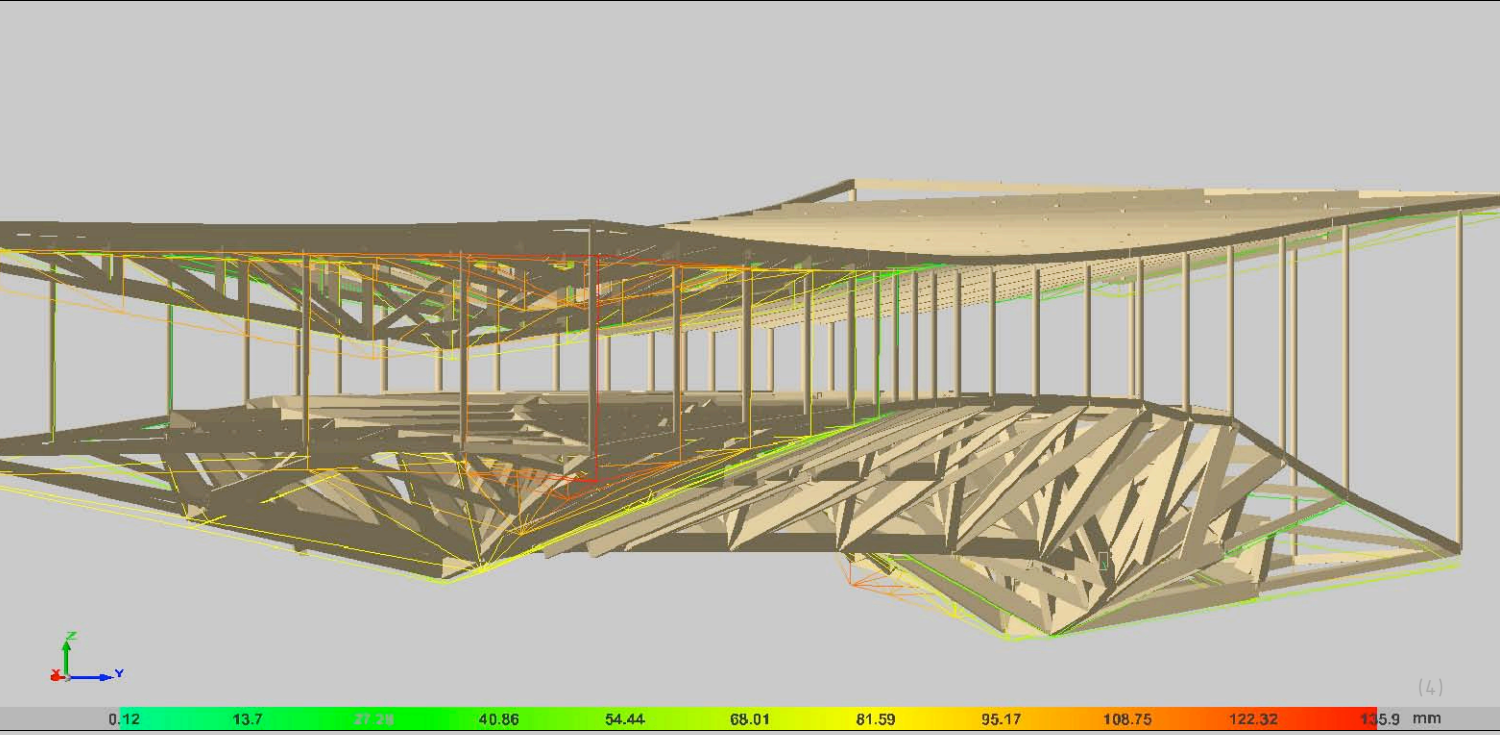
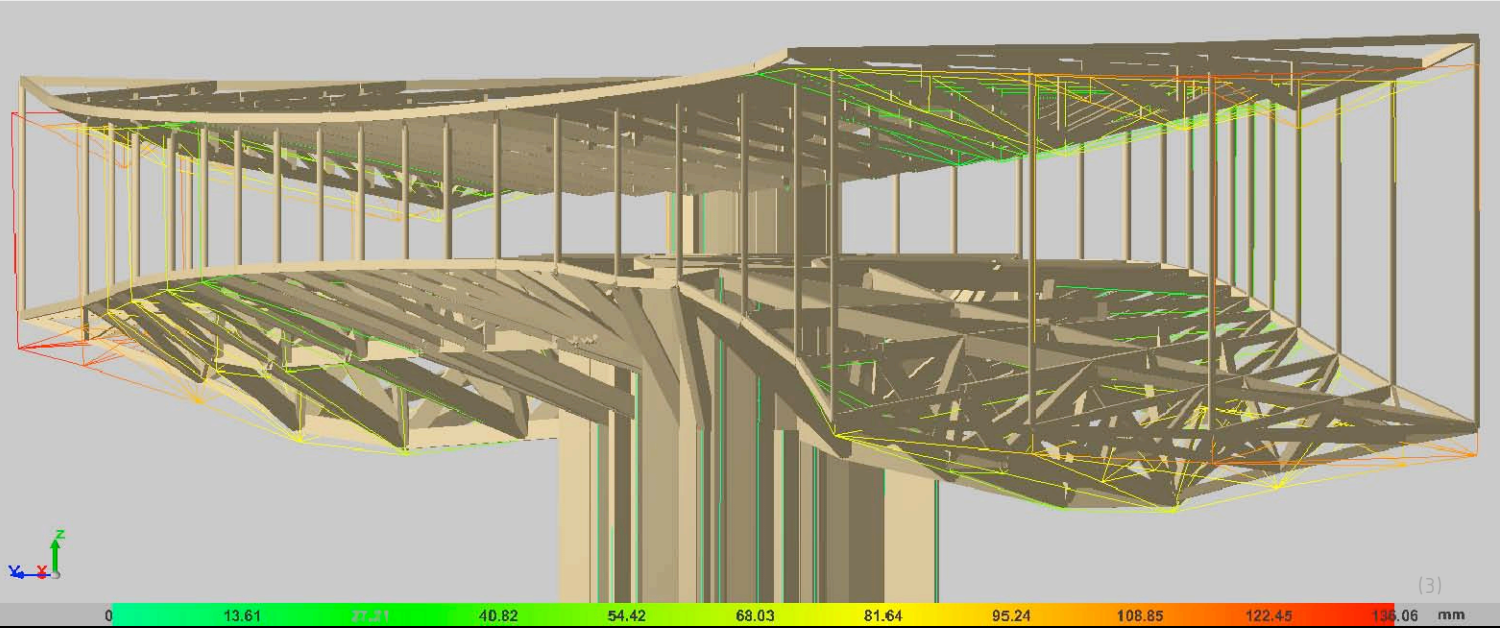


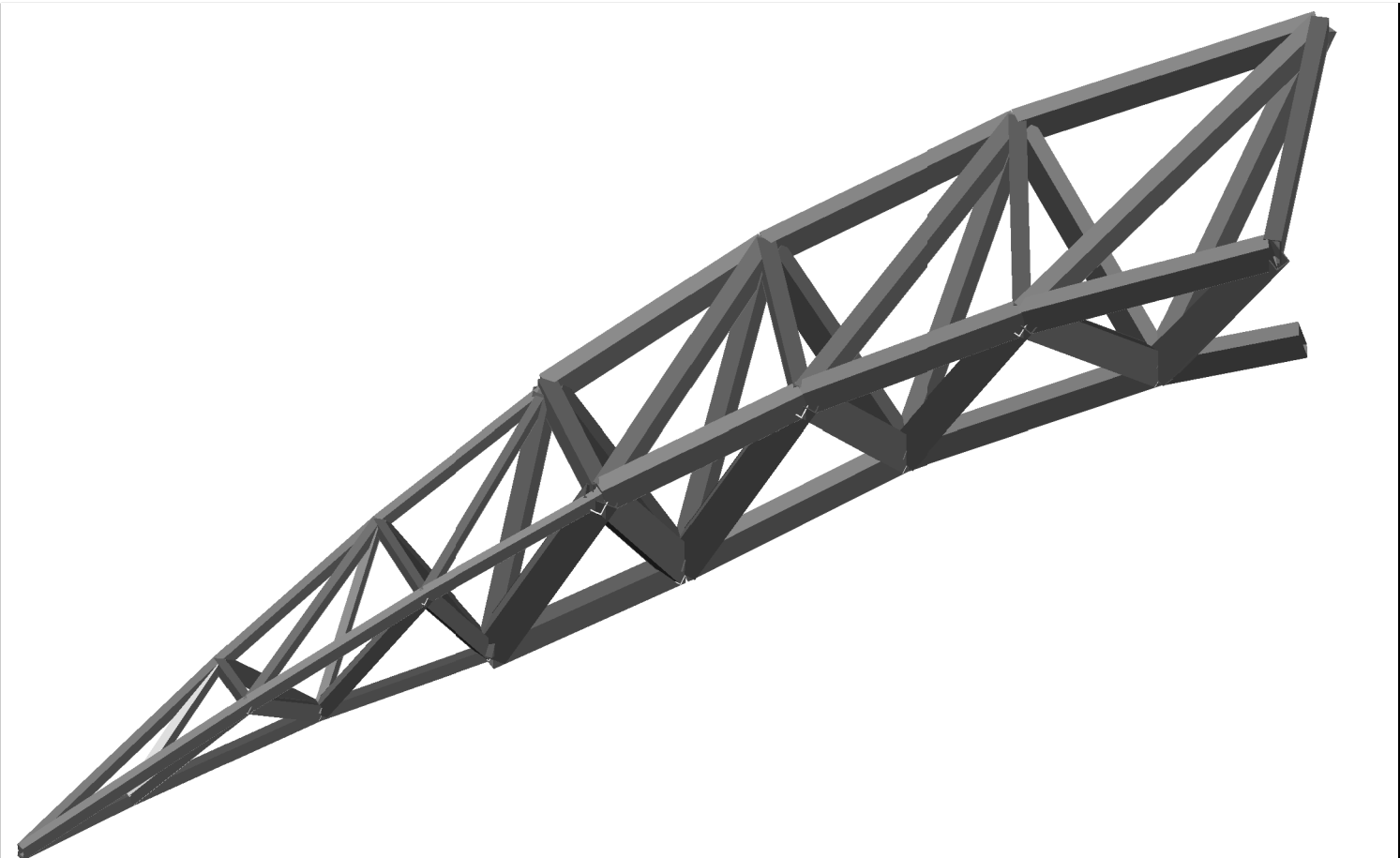
CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

axonometría completa Noreste (1)
axonometría completa Sureste (2)
axonometría completa Suroeste (3)
axonometría sin tubos de hormigón Noroeste (4)
axonometría sin tubos de hormigón inferior (5)

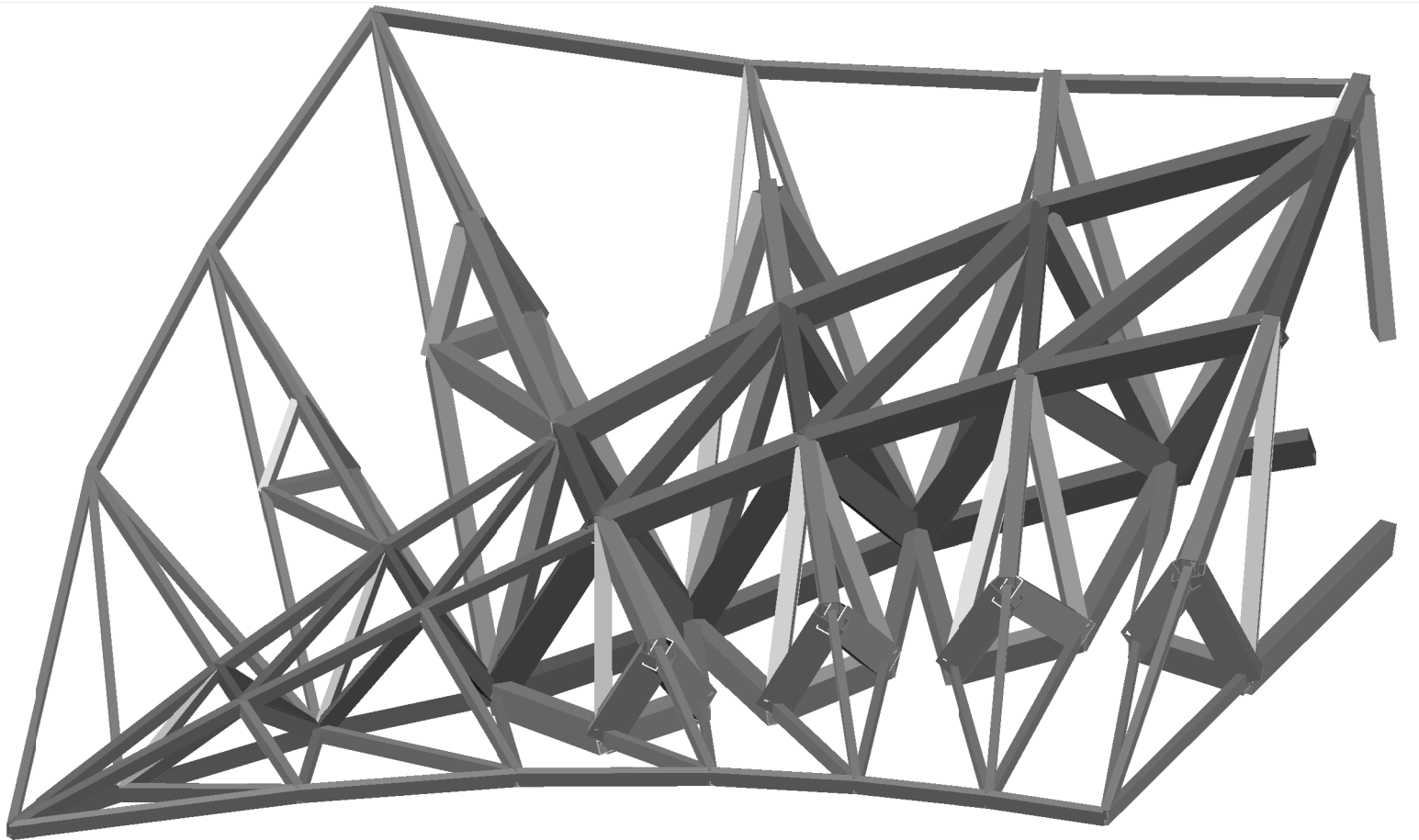
hipótesis de combinatoria:
cargas muertas forjado inferior: 8.780 KN/m
cargas muertas forjado cubierta: 2.40KN/m
cargas de uso forjado inferior: 8KN/m
cargas de uso forjado cubierta: 4KN/m
dilatación por temperatura pilares: $\Delta 30^{\circ}\text{C}$
dilatación por temperatura cerchas: $\Delta 15^{\circ}\text{C}$
cargas de nieve: 1.2KN/m
cargas de viento en +x: 2KN
cargas de viento en +y: 2KN
cargas de viento en -x: 2KN
cargas de viento en -y: 2KN

*(para el caso más desfavorable, donde se obtiene la flecha máxima de 136.06mm, se coge el viento en -y)





axonometría cercha central inferior Sur



axonometría cercha inferior Sur

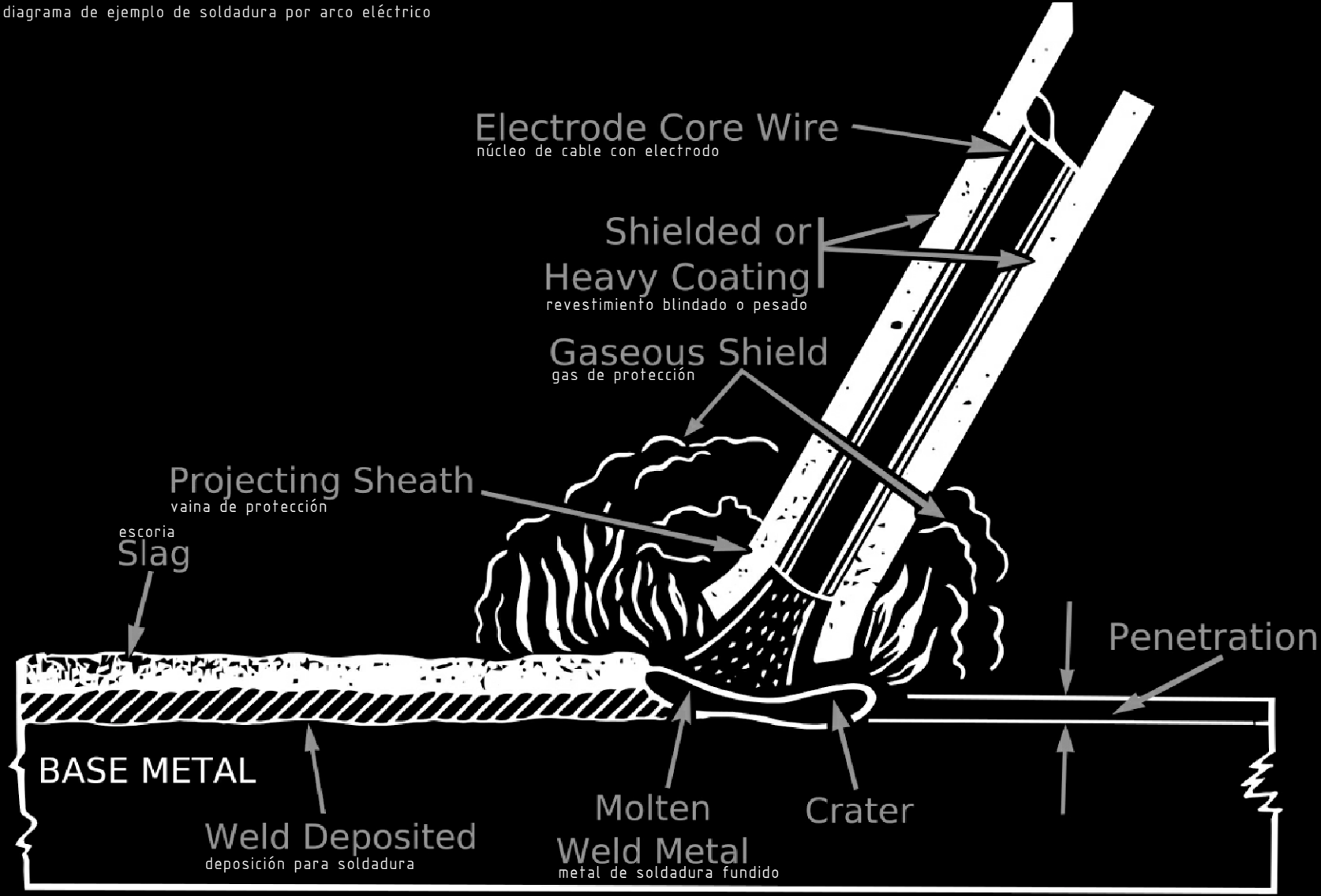
FASE 8_montaje de la parte Sur de la estructura inferior

Características técnicas de esta parte de la estructura:
Suministro y montaje de la parte Sur de la estructura inferior mediante perfiles tubulares rectangulares armados de dimensiones 800x400mm, e=30mm y 400x200mm, e=20mm.
Acero termomecánico de alta resistencia S460ML según la norma europea EN10025: 2004, fabricado por laminación termomecánica.
Replanteo, soldadura y galvanización en taller. La estructura se divide en 3 para su mejor montaje y galvanización.

Características técnicas del proceso de soldadura:
Todas las soldaduras se realizarán mediante la técnica de soldadura por arco eléctrico.
(*proceso detallado, junto con el modelado de los nudos, en laS páginaS E28-E29 de este mismo documento ESTRUCTURA)

Se atenderá a:
la normativa de aplicación: CTE.DB-SE-A. Seguridad estructural: acero. UNE-ENV 1090-1. Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación. NTE-EAF. Estructuras de acero: Forjados. NTE-EAS. Estructuras de acero: soportes. NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas. Instrucción Española de Acero Estructural: EAE 2011.
al criterio de medición del proyecto: Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.
a las condiciones ambientales previas que han de cumplirse antes de la ejecución de la obra: No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C, cuando llueva o nieve o cuando la velocidad del viento supere los 50km/h.
a las condiciones de terminación y mantenimiento: El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección. La estructura será estable y transmitirá correctamente las cargas. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

diagrama de ejemplo de soldadura por arco eléctrico



la estructura inferior se divide en tres tramos para facilitar el transporte y el montaje en obra:
-desde el extremo Sur hasta la conexión con el tubo de hormigón Sur.
-entre las conexiones de los dos tubos de hormigón, tramo entrál.
-desde el extremo Norte hasta la conexión con l tubo e hormigón Norte.

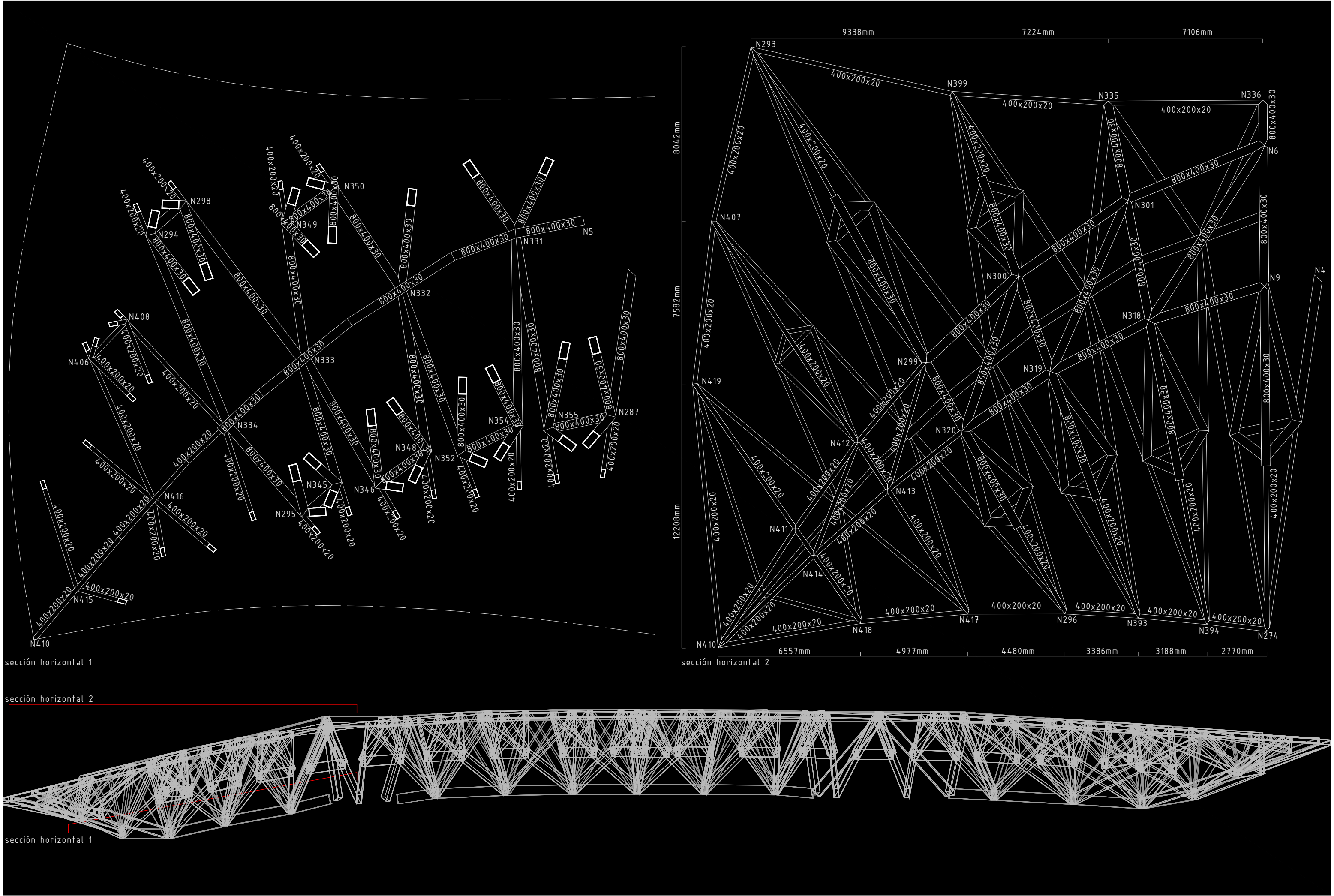
cada tramo será montado y galvanizado por separado en taller.

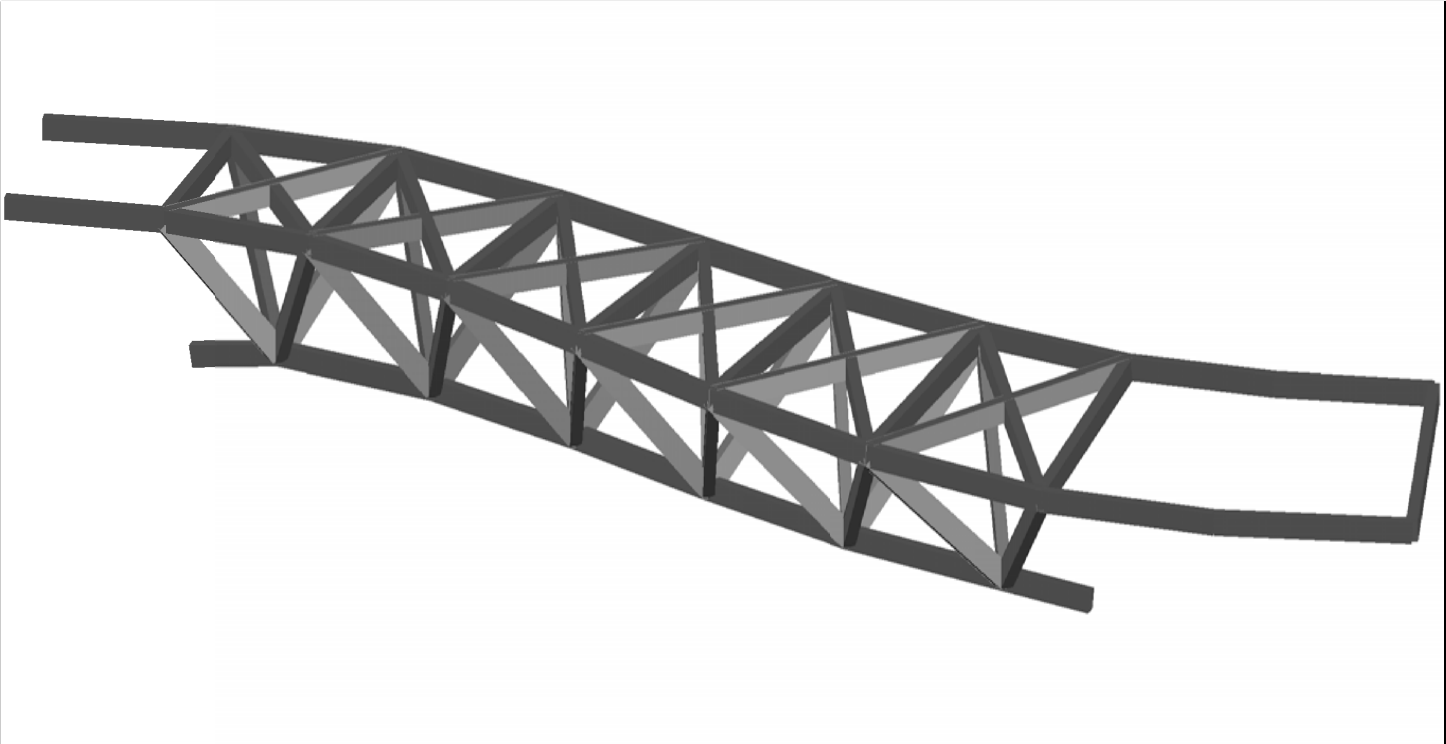


ejemplo de una estructura similar soldada en taller

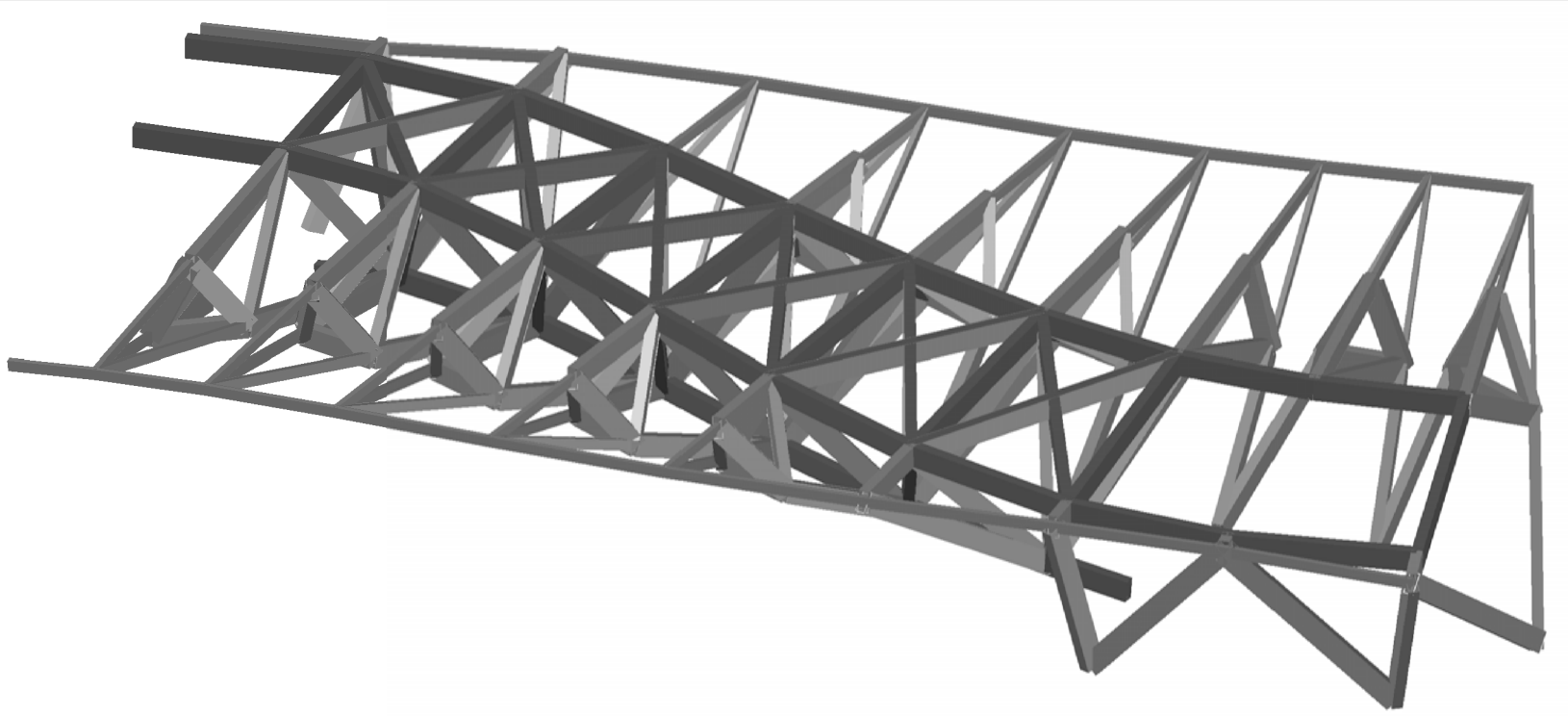


ejemplo de una estructura similar soldada en taller





axonometría cercha central inferior central



axonometría cercha inferior central

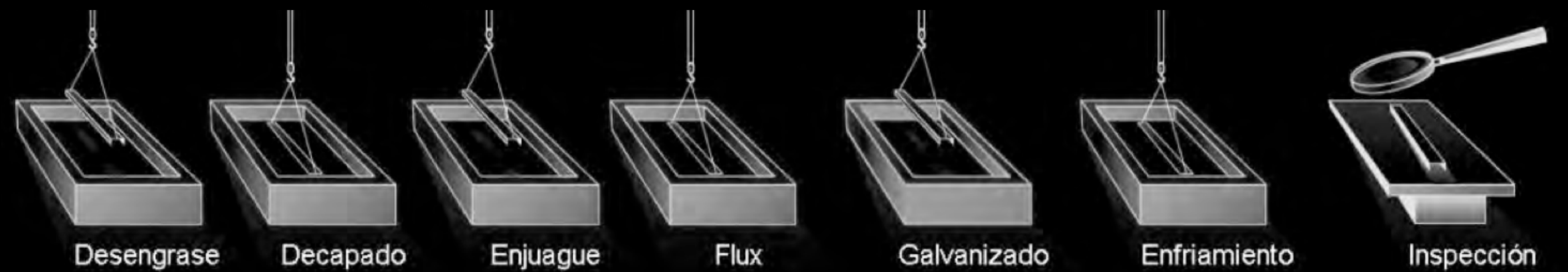
FASE 10_montaje de la parte Central de la estructura inferior

Características técnicas de esta parte de la estructura:
Suministro y montaje de la parte Sur de la estructura inferior mediante perfiles tubulares rectangulares armados de dimensiones 800x400mm, e=30mm y 400x200mm, e=20mm.
Acero termomecánico de alta resistencia S460ML según la norma europea EN10025: 2004, fabricado por laminación termomecánica.
Replanteo, soldadura y galvanización en taller. La estructura se divide en 3 para su mejor montaje y galvanización.

Características técnicas del proceso de galvanización:
Para la protección del acero se recurrirá al proceso de galvanización por inmersión en baño de zinc en caliente, el cual e hace en taller y consta de las siguientes fases: (primero deberá garantizarse que el acero está libre de grasas, pinturas, calaminas o cualquier tipo de recubrimiento y con las soldaduras libres de escorias).
-baño de desengrase de 10 minutos.
-decapado en ácido clorhídrico durante 2 horas.
-enjuague de 5 minutos.
-baño fundente de 5 minutos (en cloruro de amonio+cloruro de zinc)
-secado durante 1 hora.
-GALVANIZADO: baño de zinc a 459°C durante 16 minutos.
-enfriamiento temperatura ambiente durante 12 horas.
De acuerdo con la norma ISO-9223-2012-Corrosión de los metales y aleaciones, corrosividad de las atmósfera; clasificación, determinación y estimación; el proyecto tiene una categoría C5, corrosividad muy alta (ambiente industrial húmedo y con elevado grado de salinidad) y por lo tanto el espesor de la capa de zinc estará entre 4.20 y 8.40 micras. En este caso se optará por proteger la estructura con una capa de galvanizado de 8.40 micras de espesor.

Se atenderá a:
La normativa de aplicación: CTE.DB-SE-A. Seguridad estructural: acero. UNE-ENV 1090-1. Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación. NTE-EAF. Estructuras de acero: Forjados. NTE-EAS. Estructuras de acero: soportes. NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas. Instrucción Española de Acero Estructural: EAE 2011.
El criterio de medición del proyecto: Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.
Las condiciones ambientales previas que han de cumplirse antes de la ejecución de la obra: No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C, cuando llueva o nieve o cuando la velocidad del viento supere los 50km/h.
Las condiciones de terminación y mantenimiento: El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección. La estructura será estable y transmitirá correctamente las cargas. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

procesos a someter al acero antes y después de la galvanización:



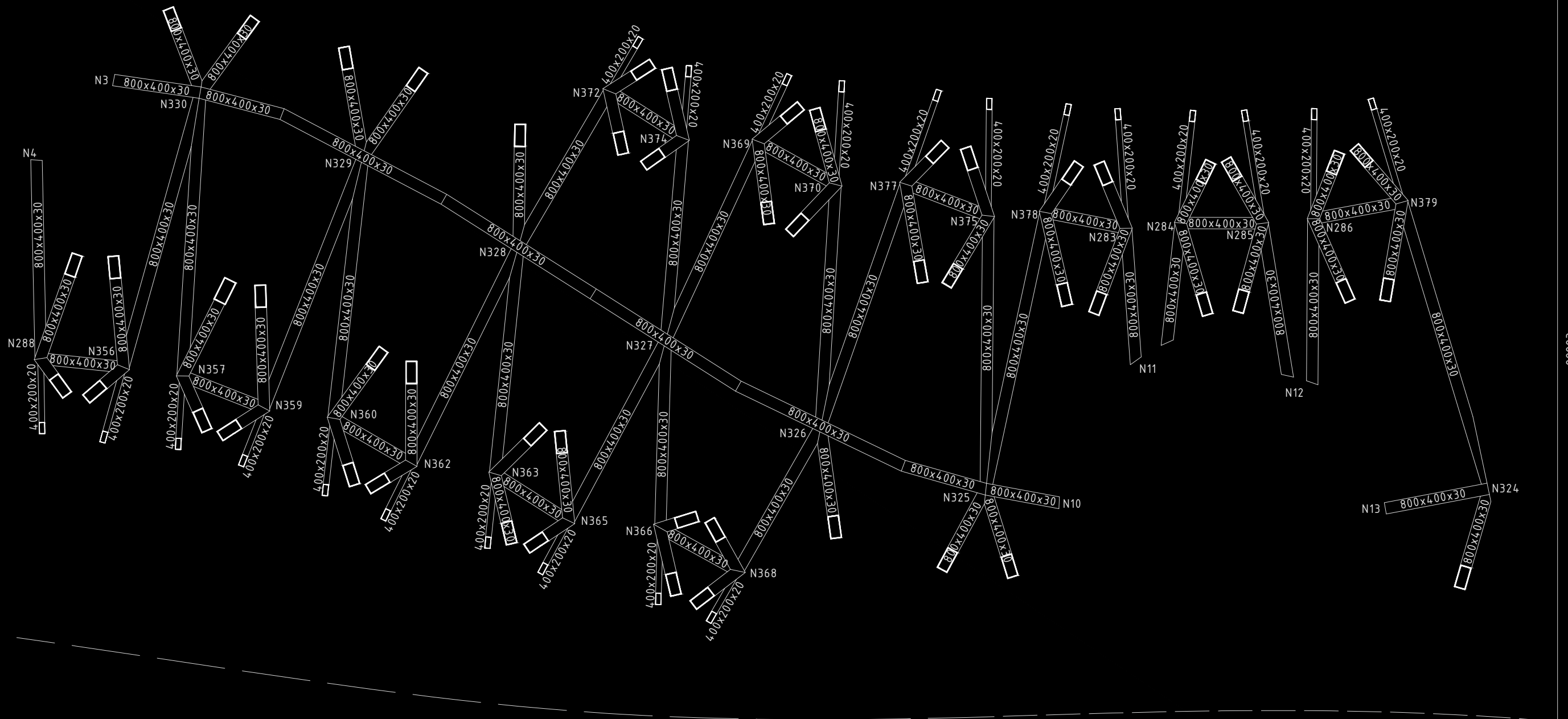
Condiciones para Galvanizar

1. Perforaciones adecuadas para drenaje de Zinc y gases, que garantizan un buen acabado y la seguridad de los operarios.

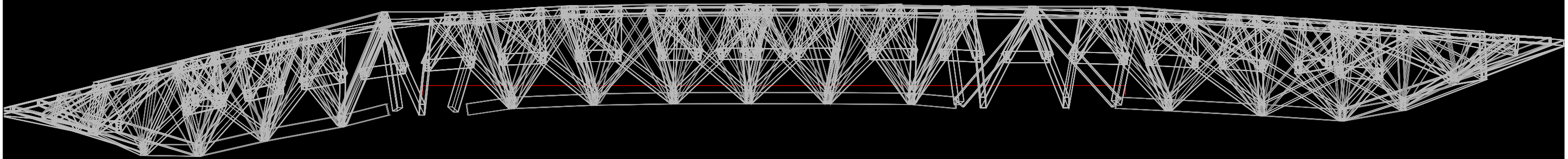
Doble Inmersión

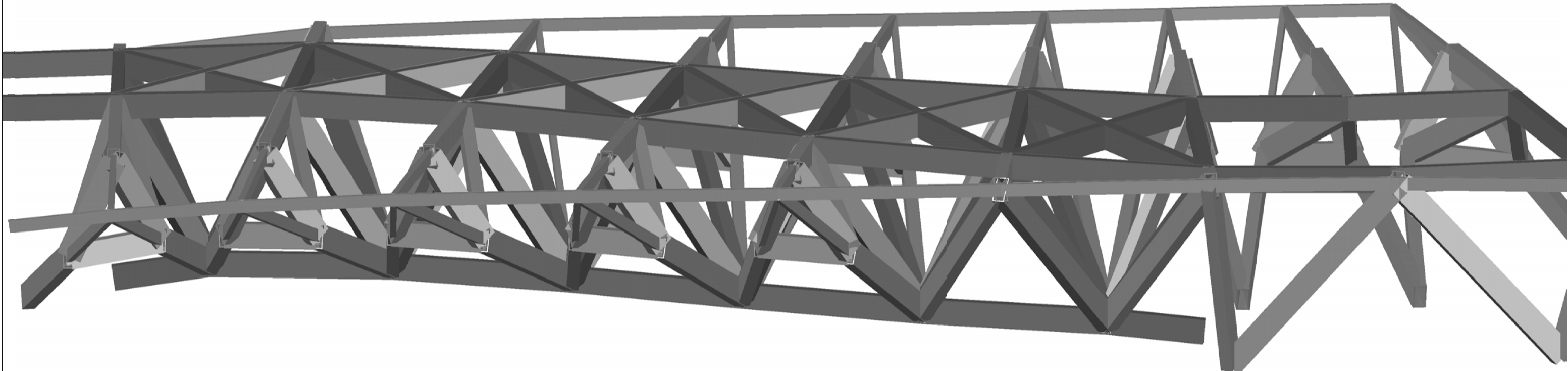
Cuando los elementos superen el tamaño de la cuba se realiza la **Doble Inmersión**, esto siempre y cuando las dimensiones de las piezas lo permitan.

53338mm



28223mm



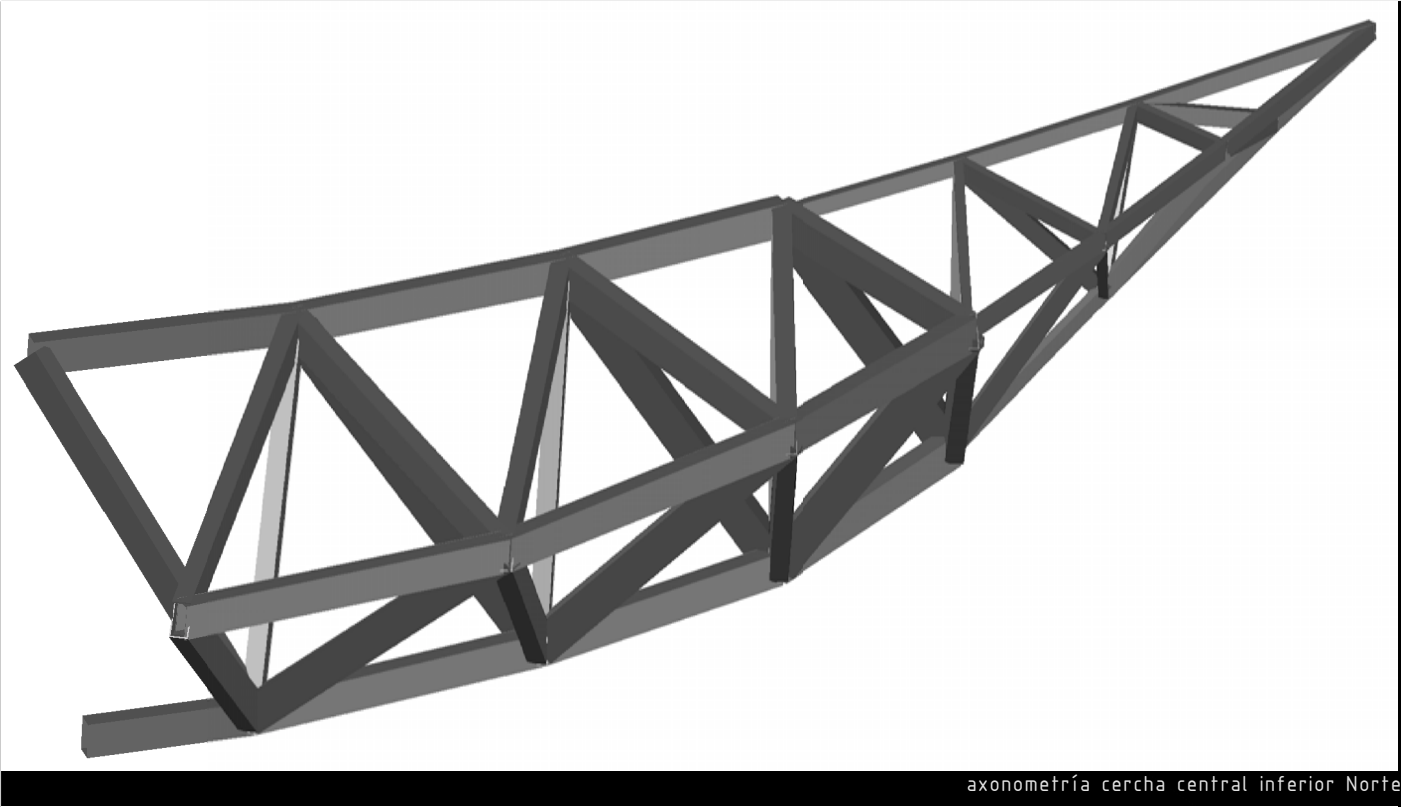


FASE 10_montaje de la parte Central de la estructura inferior

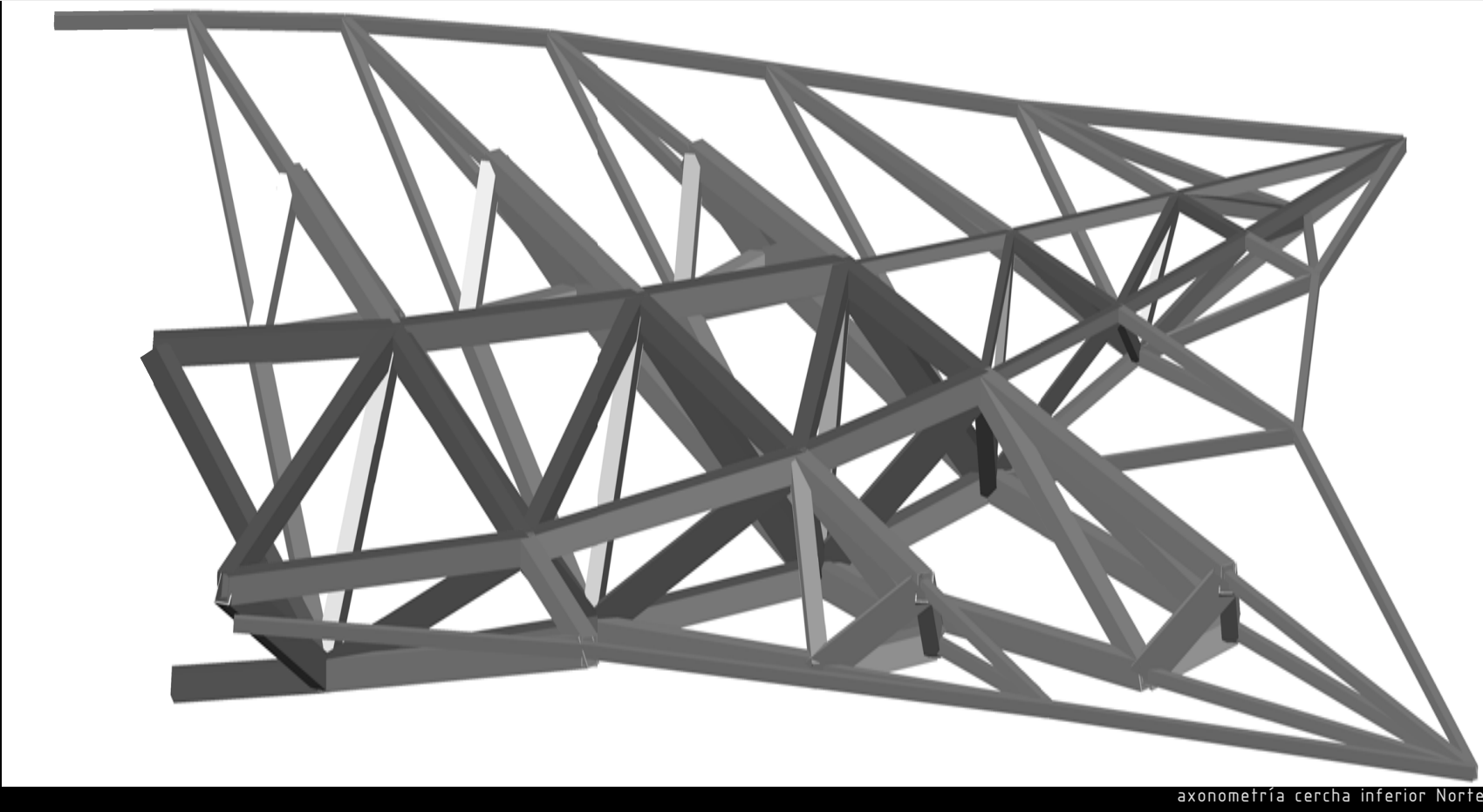
axonometría cercha central

imágenes de inmersión de diferentes piezas en zinc a 459°C:

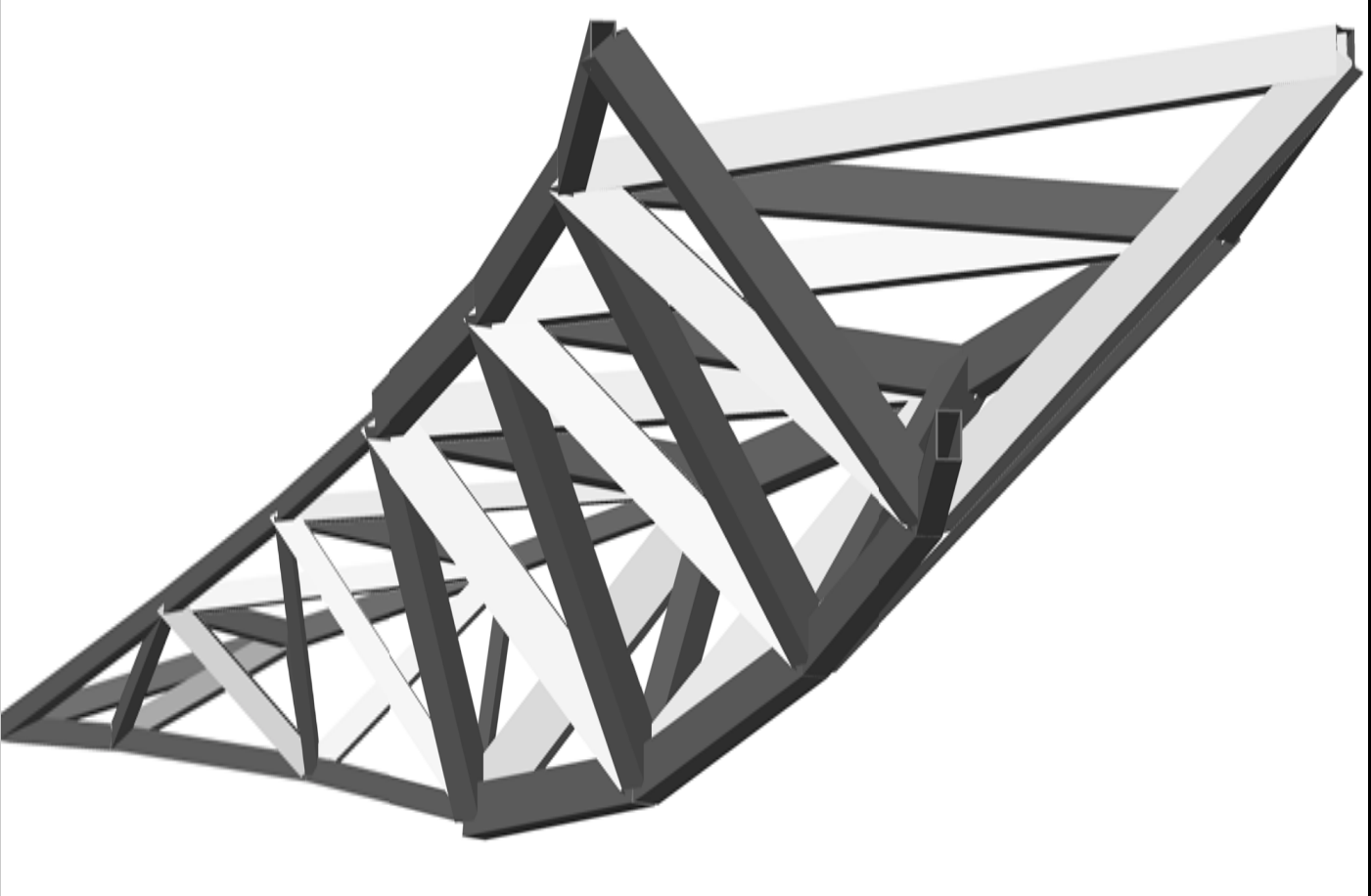




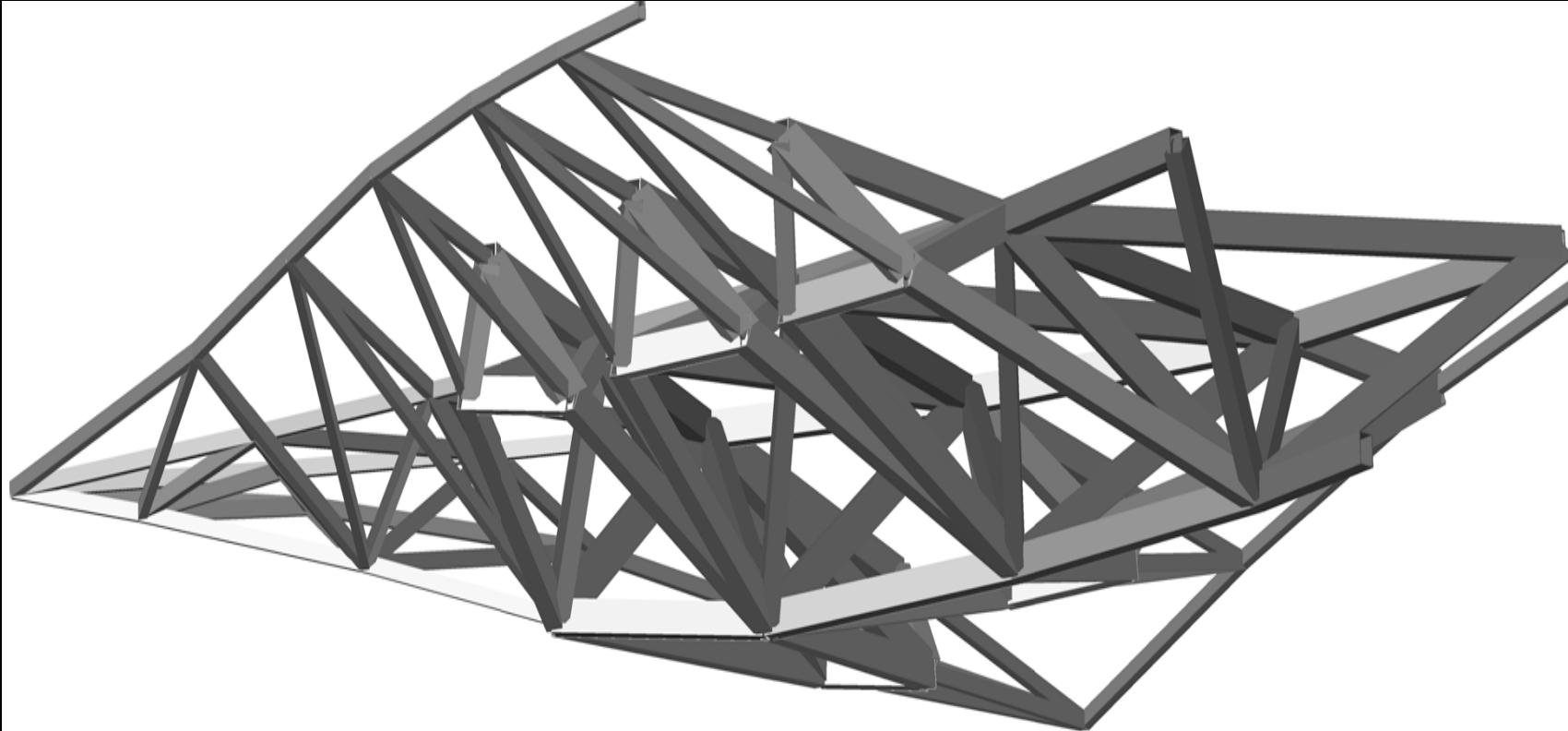
axonometría cercha central inferior Norte



axonometría cercha inferior Norte



axonometría cercha central inferior Norte



axonometría cercha inferior Norte

FASE 11_montaje de la parte Norte de la estructura inferior

Características técnicas:
Suministro y montaje de la parte Norte de la estructura inferior mediante perfiles tubulares rectangulares armados de dimensiones 800x400mm, e=30mm y 400x200mm, e=20mm.
Acero termomecánico de alta resistencia S460ML según la norma europea EN10025: 2004, fabricado por laminación termomecánica.
Replanteo, soldadura y galvanización en taller. La estructura se divide en 3 para su mejor montaje y galvanización.

Se atenderá a:
la normativa de aplicación: CTE.DB-SE-A. Seguridad estructural: acero. UNE-ENV 1090-1. Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación. NTE-EAF. Estructuras de acero: Forjados. NTE-EAS. Estructuras de acero: soportes. NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas. Instrucción Española de Acero Estructural: EAE 2011.
al criterio de medición del proyecto: Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.
a las condiciones ambientales previas que han de cumplirse antes de la ejecución de la obra: No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C, cuando llueva o nieve o cuando la velocidad del viento supere los 50km/h.
a las condiciones de terminación y mantenimiento: El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección. La estructura será estable y transmitirá correctamente las cargas. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

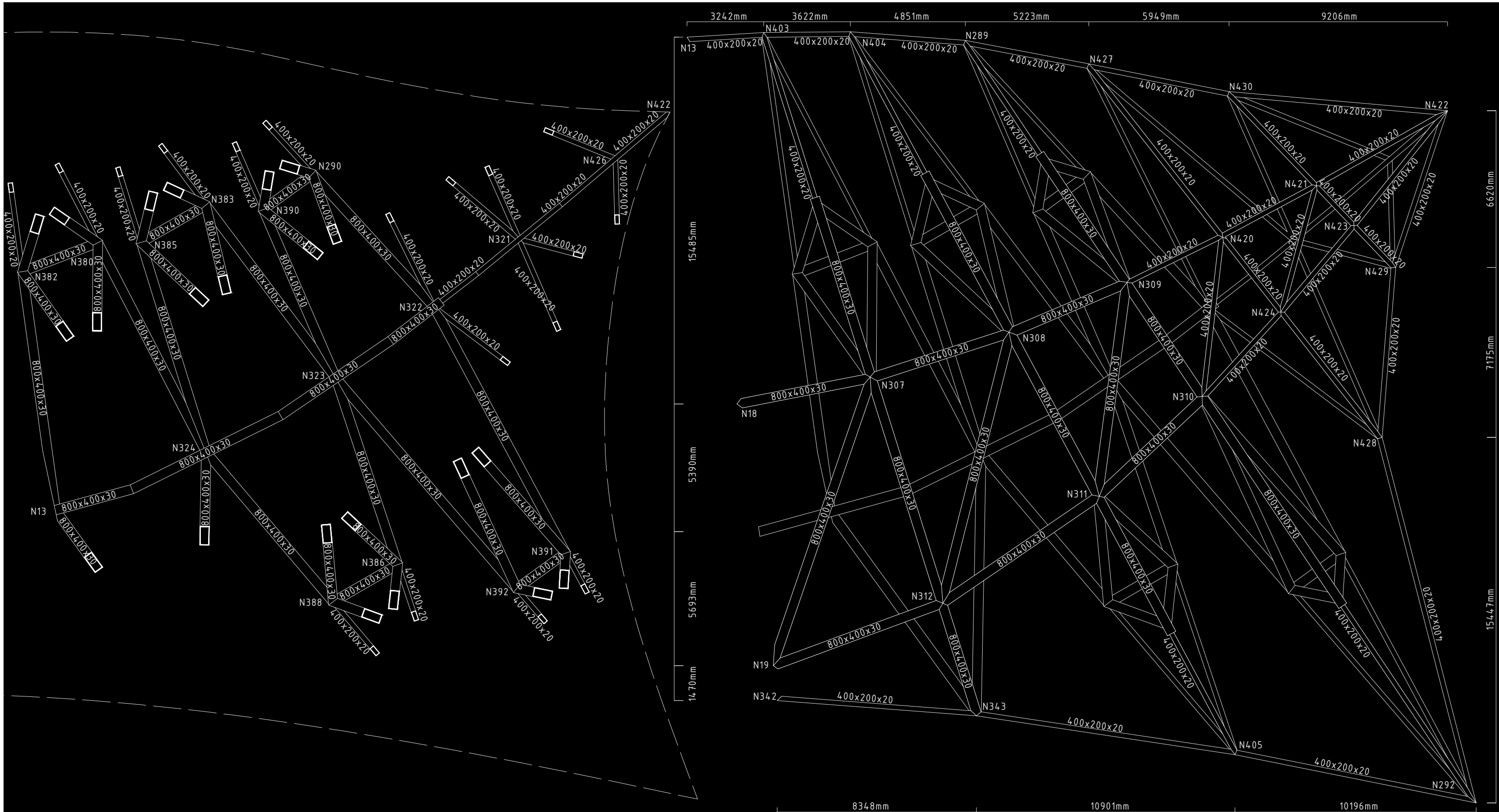
proyecto de ejecución para edificio de control en Punta Langosteira, Arteixo

2016
cáballada garcía, diego
tutor: fernando blanco guerra

escala axonométricas e=1/150
0.00 15.00

estructura fase 11
axonometría estructura inferior Norte
leyenda de montaje de estructura

E20

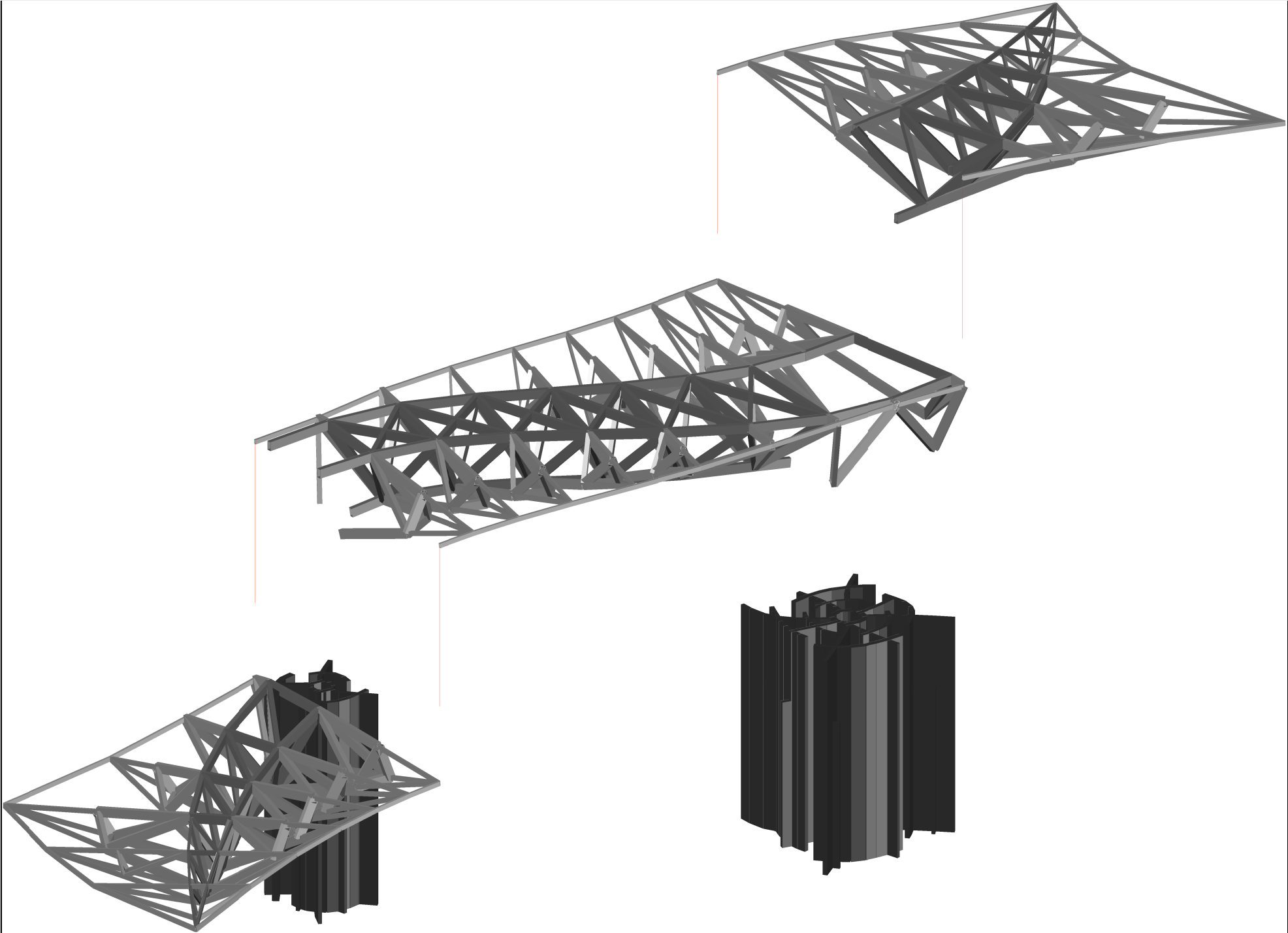


sección horizontal 1

sección horizontal 2

sección horizontal 2

sección horizontal 1



FASE 12_colocación de la cercha inferior sobre los tubos de homrigón armado

axonometría tubos+colocación de los 3 tramos

Características técnicas de la unión de los tres tramos:
Montaje de la cercha inferior en tres tramos, mediante el uso de apeos hasta que la estructura no esté completamente unida y trabajando conjuntamente.
Las tres partes se atornillarán entre si y a los tubos de hormigón con tornillos de alta resistencia M18x120-10.9 (tornillo de alta resistencia métrica 18, longitud nominal 120 mm, límite de rotura 1000 N/mm2 y límite elástico 900 N/mm2).
Características técnicas del anclaje a los muros de hormigón:
Suministro de placa de anclaje de acero termomecánico de alta resistencia S460ML según la norma europea EN10025: 2004; en perfil plano, de 1000x600mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca de alta resistencia una vez endurecido el hormigón del cimiento.

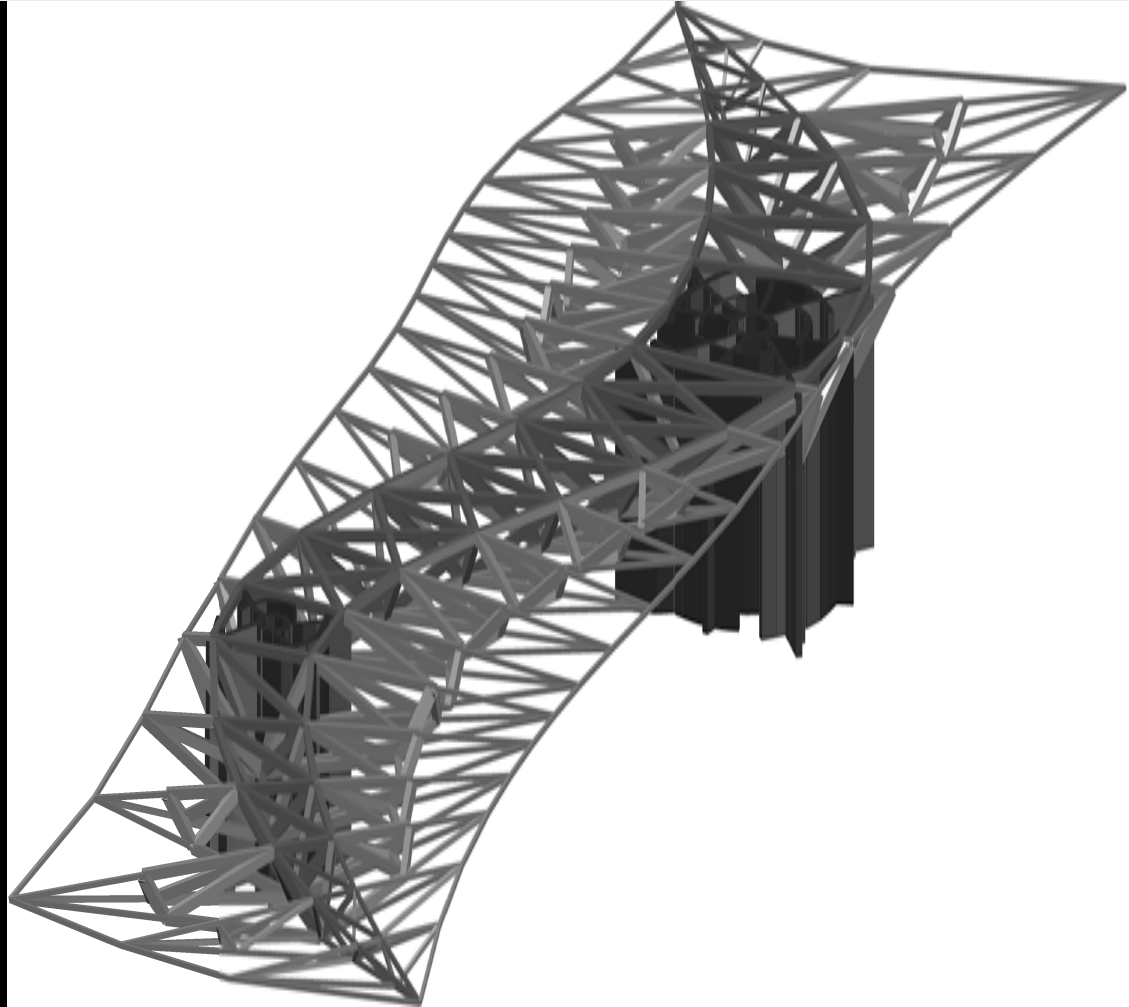
Características técnicas del uso de maquinaria:
Alquiler mensual de grúa móvil marca LIEBHERR modelo LTM 11200-9.1 de 9 ejes con pluma de celosía para levantamiento máimo de 800 toneladas; formada por torre metálica, brazo horizontal giratorio y motores de orientación, elevación y distribución o traslación de la carga.



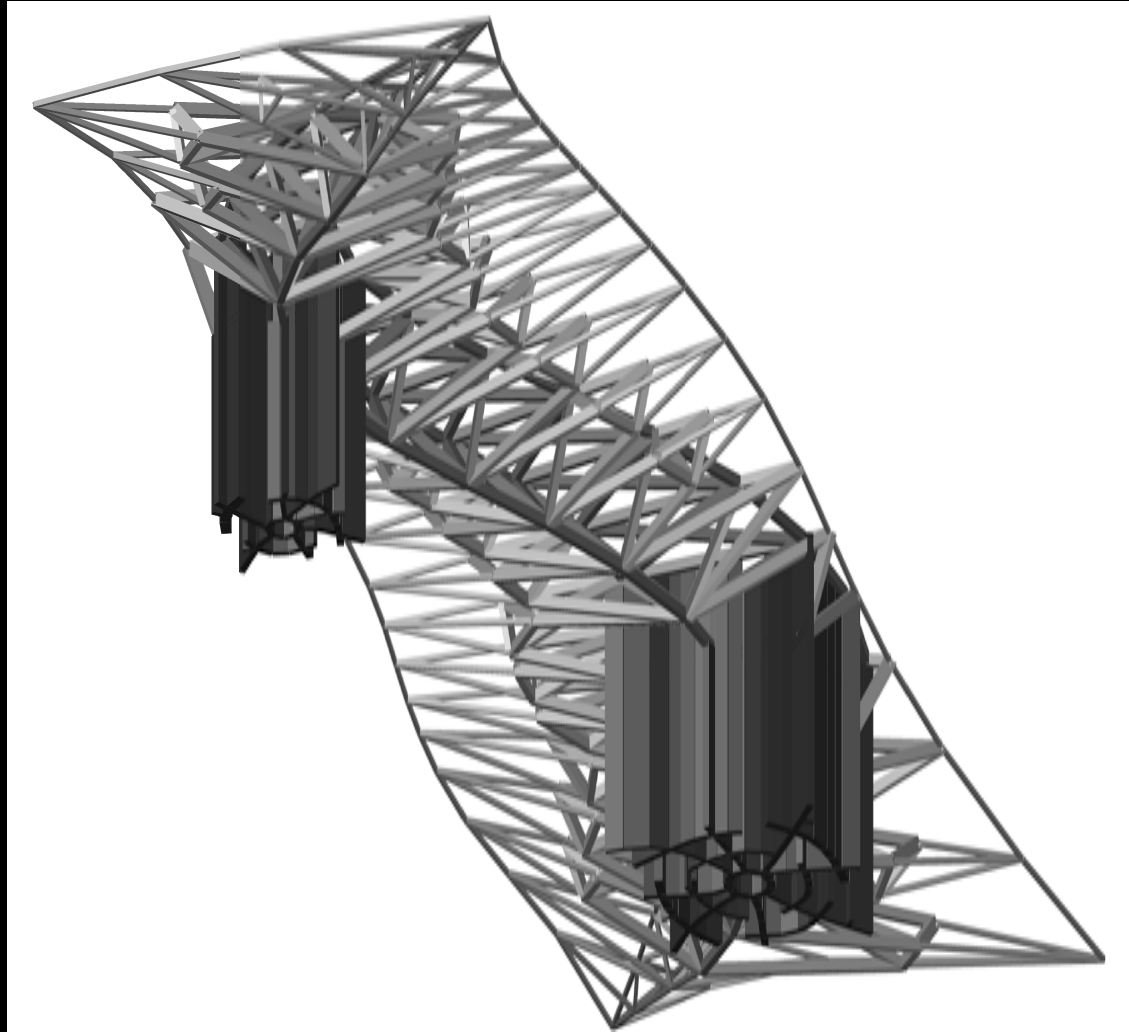
LIEBHERR modelo LTM 11200-9.1



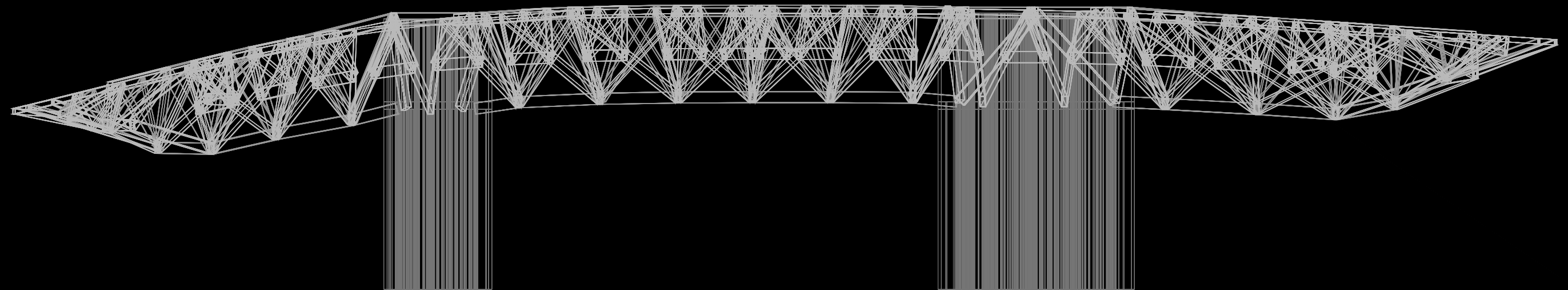
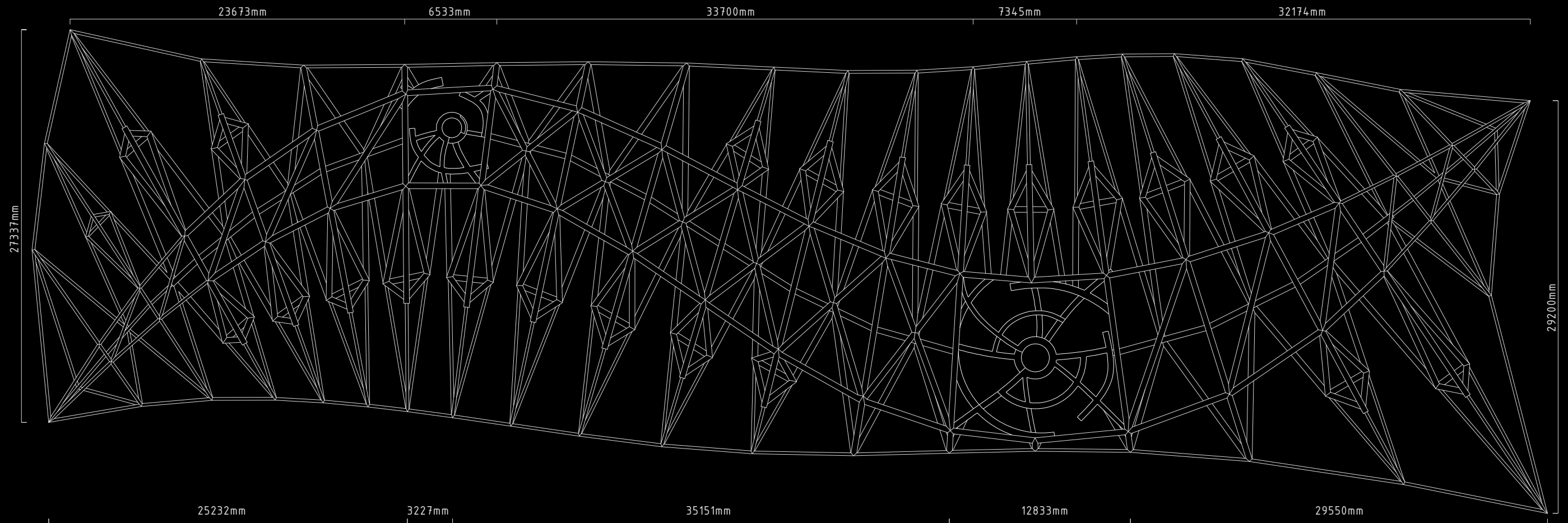
LIEBHERR modelo LTM 11200-9.1

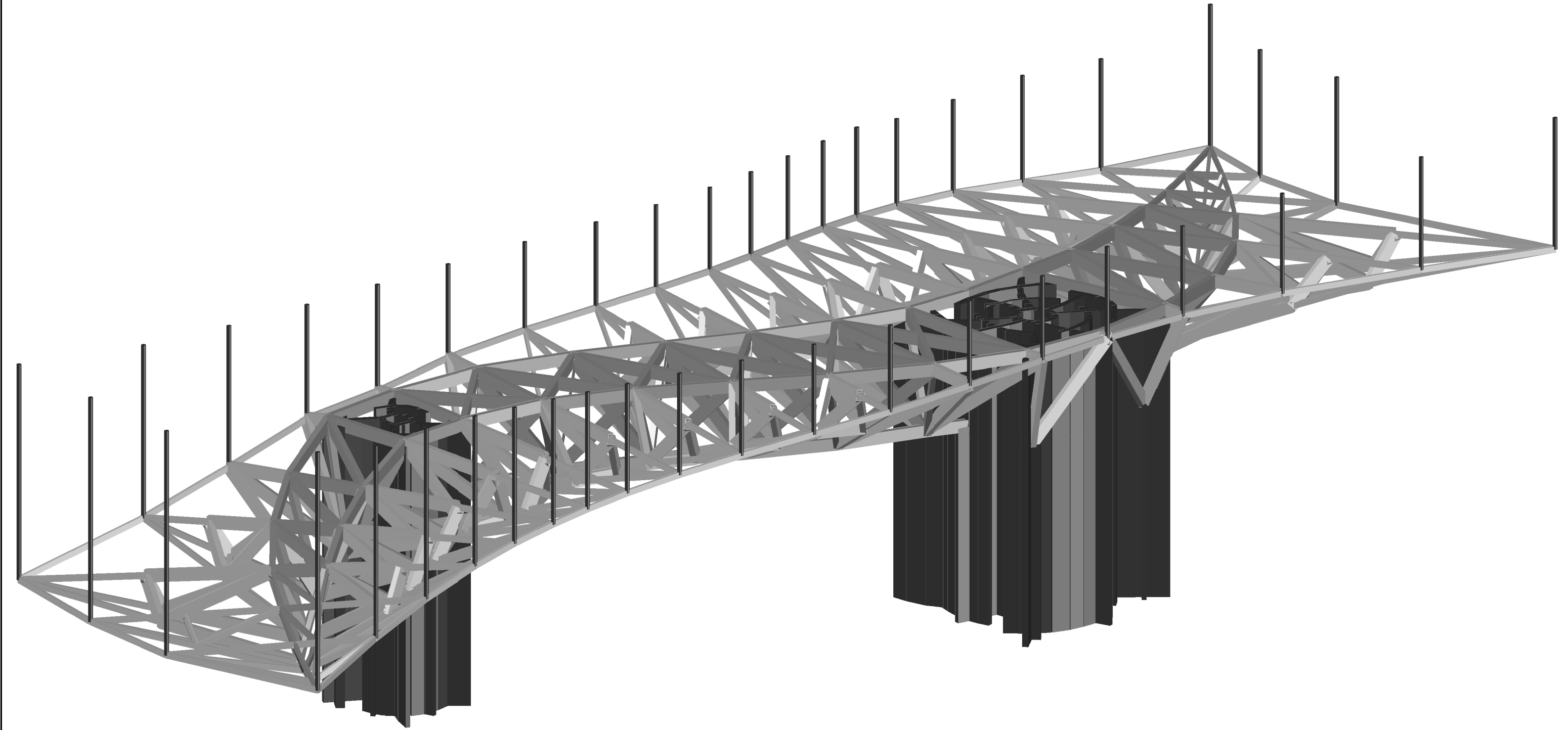


axonometría superior estructura inferior montada



axonometría inferior estructura inferior montada



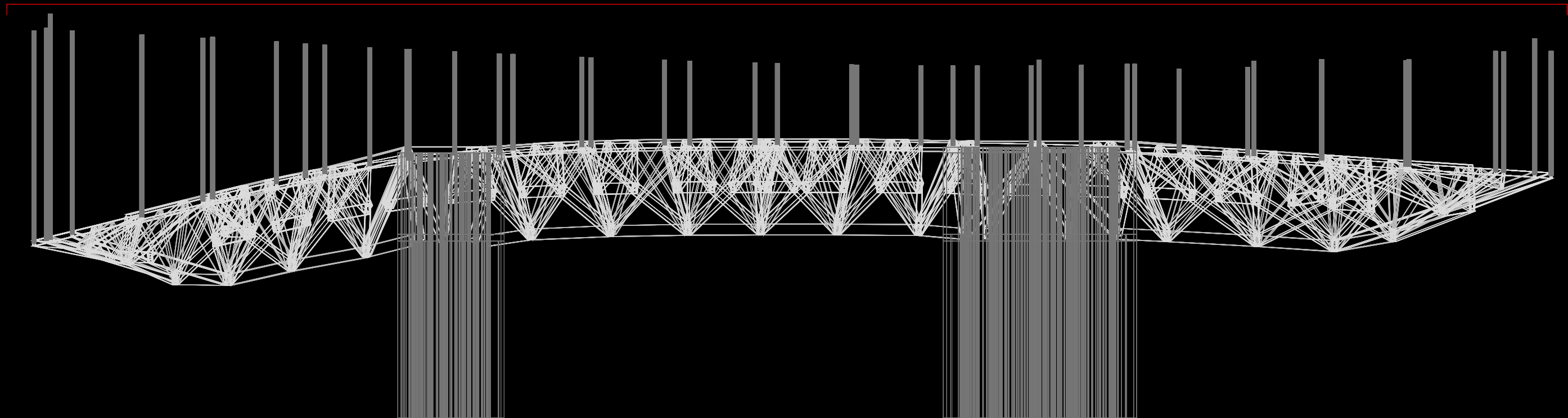
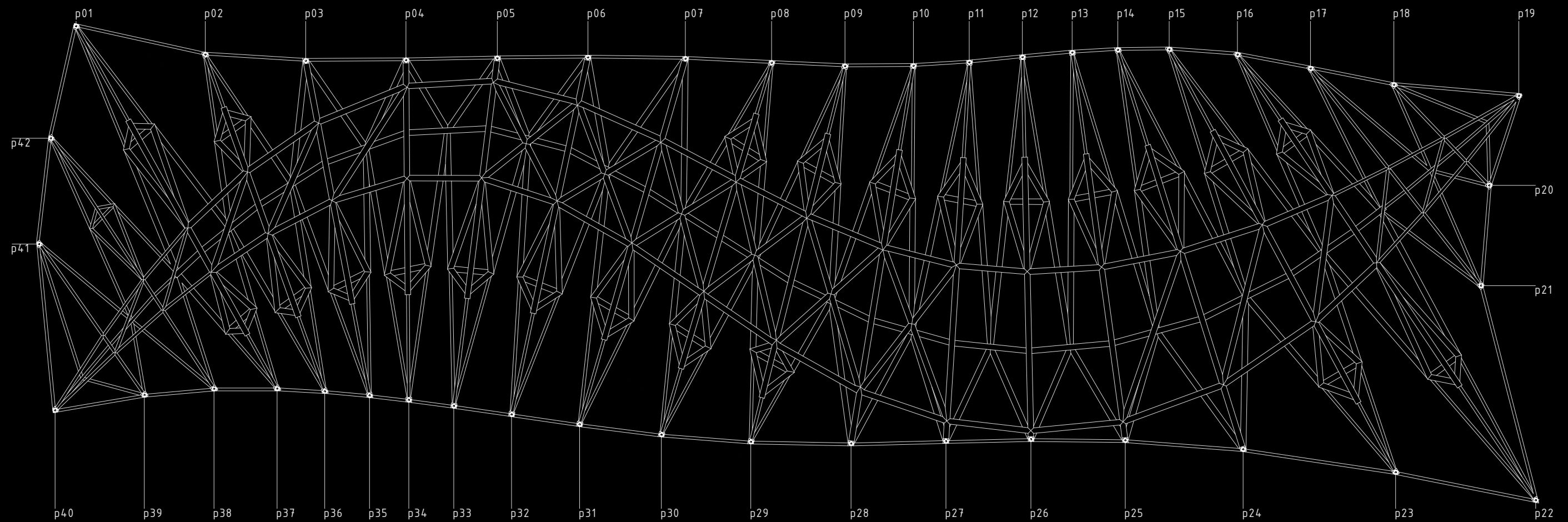


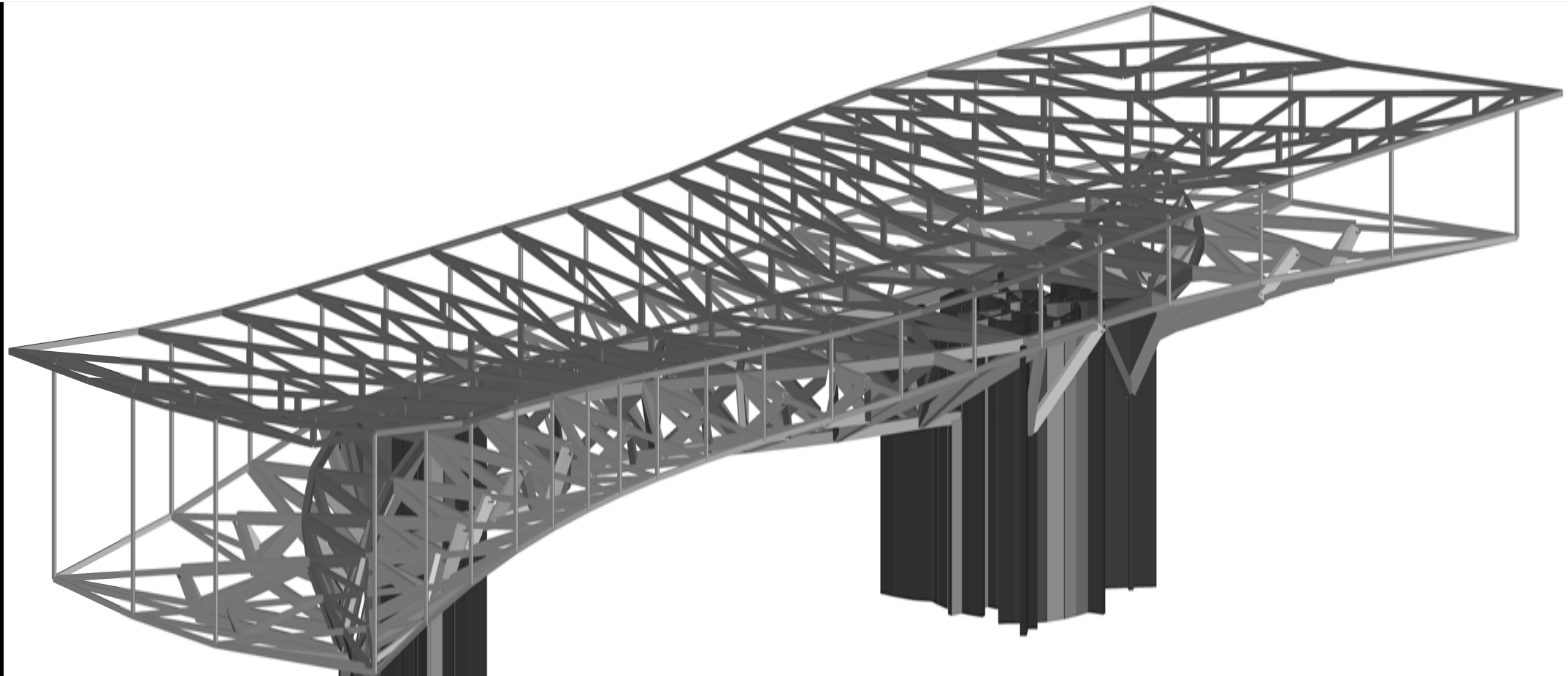
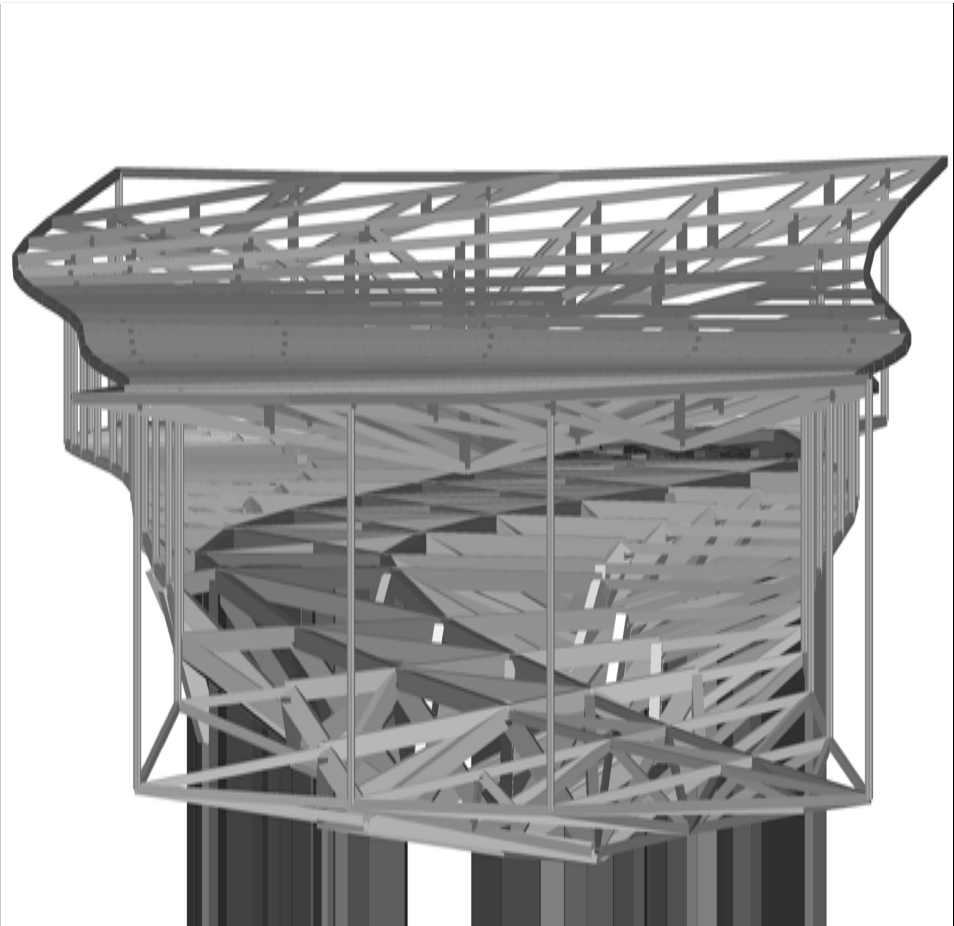
FASE 13_montaje de los pilares de cubierta

Características técnicas:
Suministro y montaje de 42 pilares metálicos cilíndricos de dimensión variable entre 15000-5000mm, $\phi=300\text{mm}$ y $e=30\text{mm}$.
Junto con placa de anclaje de dimensiones 400x400mm y $e=30\text{mm}$. Tornillería galvanizada de alta resistencia M18x120-10.9
(tornillo de alta resistencia métrica 18, longitud nominal 120 mm, límite de rotura 1000 N/mm2 y límite elástico 900 N/mm2).
Acero termomecánico de alta resistencia S460ML según la norma europea EN10025: 2004, fabricado por laminación
termomecánica.
El montaje de los pilares con su correspondiente placa base y posterior proceso de galvanización en aliente se realizará en
taller, dejando el atornillado y fijación a la cercha inferior 'in situ'.

Se atenderá a:
la normativa de aplicación: CTE.DB-SE-A. Seguridad estructural: acero. UNE-ENV 1090-1. Ejecución de estructuras de acero.
Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación. NTE-EAF. Estructuras de acero: Forjados. NTE-EAS. Estructuras de acero:
soportes. NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas. Instrucción Española de Acero Estructural: EAE 2011.
al criterio de medición del proyecto: Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica
de Proyecto.
a las condiciones ambientales previas que han de cumplirse antes de la ejecución de la obra: No se realizarán trabajos de
soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C, cuando llueva o nieve o cuando la velocidad del viento supere los
50km/h.
a las condiciones de terminación y mantenimiento: El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de
protección. La estructura será estable y transmitirá correctamente las cargas. Se evitará la actuación sobre el elemento de
acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

tabla de pilares					axonometría estructura inferior completa+pilares				
pilar	altura (mm)	diámetro (mm)	espesor (mm)	sección horizontal	pilar	altura (mm)	diámetro (mm)	espesor (mm)	sección horizontal
p01	14370				p22	8784			
p02	11524				p23	7523			
p03	9440				p24	6678			
p04	7603				p25	6020			
p05	7122				p26	5730			
p06	6267				p27	5614			
p07	5902				p28	5625			
p08	5724				p29	5766			
p09	5630				p30	5990			
p10	5600				p31	6336			
p11	5630	300	30		p32	6778	300	30	
p12	5713				p33	7302			
p13	5842				p34	7820			
p14	6010				p35	8356			
p15	5805				p36	9090			
p16	6220				p37	10019			
p17	7121				p38	11409			
p18	7448				p39	12854			
p19	9596				p40	15911			
p20	8527				p41	14988			
p21	8540				p42	14980			





FASE 14_montaje de las cerchas de cubierta, protección y acabado

Características técnicas:
Suministro y montaje de 20 cerchas transversales de canto máximo variable entre 2-4m y formadas por tubulares de dimensiones 400x200mm, e=20mm.
Acero termomecánico de alta resistencia S460ML según la norma europea EN10025: 2004, fabricado por laminación termomecánica.
Replanteo, soldadura y galvanización en taller.
Las uniones de las cerchas con los pilares serán atornilladas con placas base y tornillos de alta resistencia M18x120-10.9 (tornillo de alta resistencia métrica 18, longitud nominal 120 mm, límite de rotura 1000 N/mm2 y límite elástico 900 N/mm2) galvanizados en caliente en taller.

Características técnicas de protección contra el fuego de la estructura completa:
Preparación y protección de la estructura mediante la aplicación de revestimiento intumescente, en emulsión acuosa monocomponente, color blanco, acabado mate liso, hasta conseguir una resistencia al fuego de 90 minutos (R90), con un espesor mínimo de 299 micras. Se comprobará que la superficie a revestir está seca y limpia de polvo y grasa y las capas aplicadas serán uniformes y tendrán adherencia entre ellas y con el soporte.

Se atenderá a:
la normativa de aplicación: CTE.DB-SE-A. Seguridad estructural: acero. UNE-ENV 1090-1. Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación. NTE-EAF. Estructuras de acero: Forjados. NTE-EAS. Estructuras de acero: soportes. NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.
el criterio de medición del proyecto: Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.
a las condiciones ambientales previas que han de cumplirse antes de la ejecución de la obra: No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.
a las condiciones de terminación y mantenimiento: El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección. La estructura será estable y transmitirá correctamente las cargas. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

Características técnicas de acabado de la estructura completa:

Formación de capa de esmalte sintético, color gris grafito mate, acabado martelé, mediante aplicación de dos manos de imprimación anticorrosiva, como fijador de superficie y protector antioxidante, con un espesor mínimo de película seca de 45 micras por mano (rendimiento: 0,141 l/m²) y dos manos de acabado con esmalte martelé, con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano (rendimiento: 0,185 l/m²).
Normativa:NTE-RPP. Revestimientos de paramentos: Pinturas.
Preparación y limpieza de la superficie soporte. Aplicación de dos manos de imprimación. Aplicación al menos dos manos de acabado.

Pintura marca TEAIS modelo MARTEAIS al martelé color gris grafito mate, a base de resinas sintéticas, de tipo alcídicas modificadas y pigmentos seleccionados de alta calidad, especialmente concebida para la protección y decoración de superficies metálicas (en caso de no recurrir a esta marca comercial se buscará otro uministrador que garantice las mismas propiedades que las citadas).

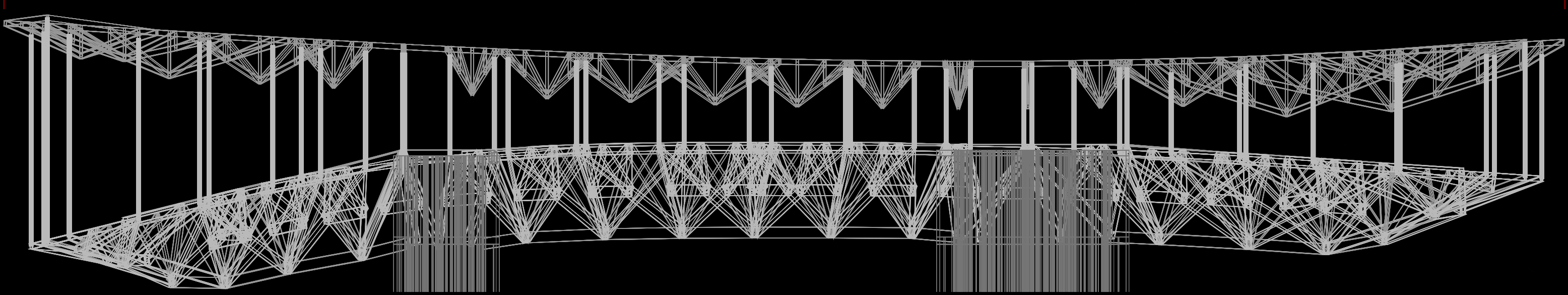
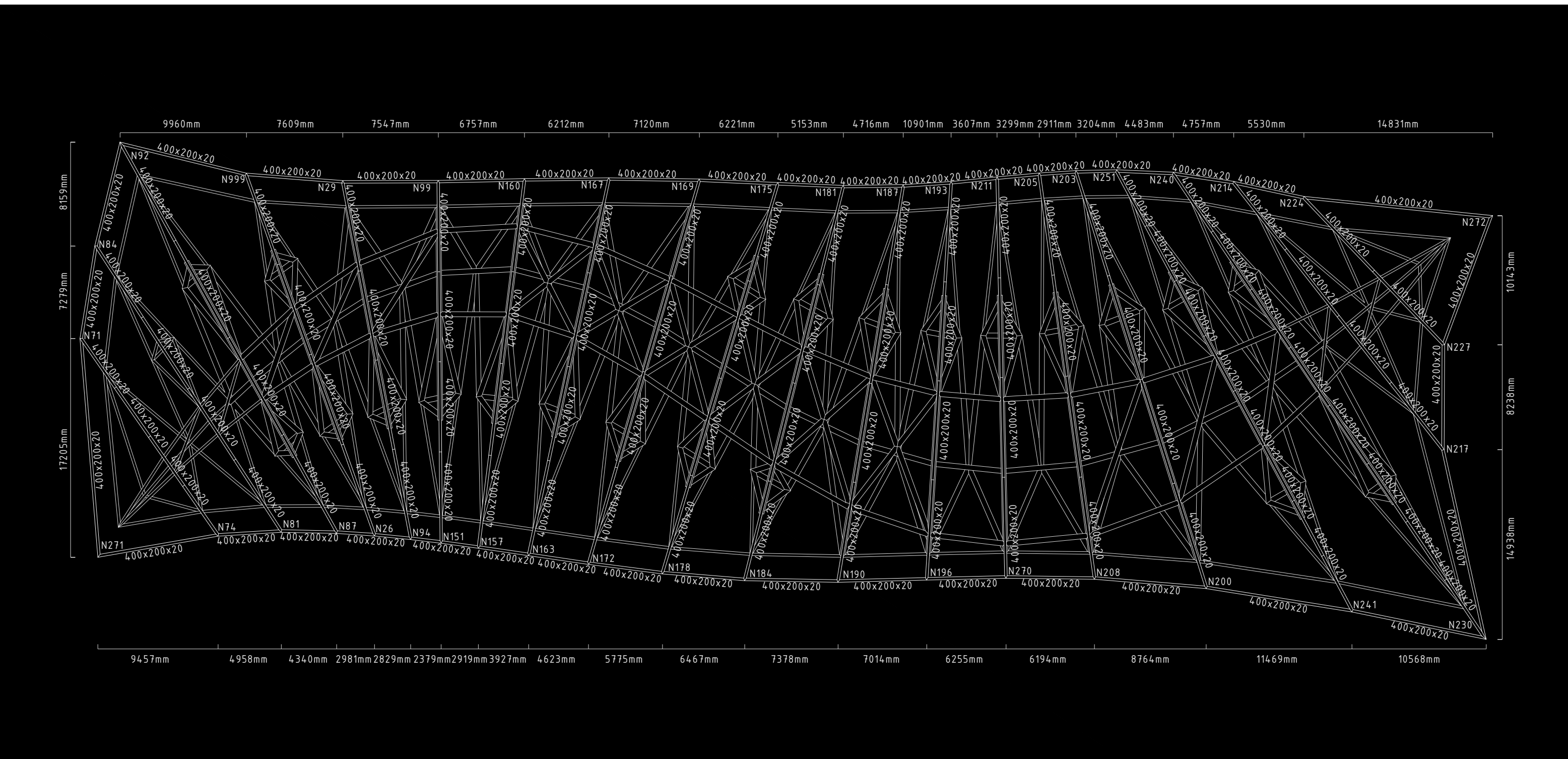
Ficha técnica:

Densidad: 0,95 (+/-) 0,05 kg/L. a 20 9C
Seco para repintar: 24 Horas /209C
Sólidos en volumen: 48 ± 1 %
Aspecto: brillante
Color: gris grafito mate
Temperatura de trabajo: de 5 a 309C
Seguridad:
R10 Inflamable
R20/21 Nocivo por inhalación y en contacto con la piel
R38 Irrita la piel
S25 Evítese el contacto con los ojos
S33 Evítese la acumulación de cargas electrostáticas



muestra de pintura al martelé.





NUDOS_sistema de unión de la estructura inferior

Características técnicas del sistema de producción de los nudos:

Contacto con la empresa inglesa VULCANO SFM para la fundición del metal.

Suministro y montaje 430 nudos de acero termomecánico de alta resistencia S460ML según la norma europea EN10025: 2004; con diferente geometría y número de conexiones mediante proceso de fundición metálica.

Las principales ventajas, defendidas por el fabricante, de este tipo de unión frente a la soldadura directa entre perfiles o la unión de muchas placas base en el nudo son:

Flexibilidad de la forma, tipo de sección y espesores.

Permite realizar geometrías complejas.

Localizaciones favorables de la soldaduras, lejos del nudo.

Fácil y reducida inspección de las estructuras.

Uniones más estables y duraderas, con más inercia estructural y menos puntos de soldadura.

Aumento de la vida útil de la estructura.

Permite cambios de sección lisos, con bajas concentraciones de estrés estructural.

Características técnicas del sistema de encofrado para la formación de los nudos por fundición:

Contacto con la empresa inglesa VESUVIUS FOSECO para la realización de los moldes de arena a emplear.

Resumen y explicación del proceso e ejecución:

Diseño y ejecución a tamaño real de cada nudo en madera, que define la forma externa de ada conexión y que formará la cavidad interna en el molde. Debe ser ligeramente más grande que la pieza final, ya que se debe tener en cuenta la contracción de la misma una vez se haya enfriado a temperatura ambiente.

Será necesario aumentar las dimensiones:

Las superficies del modelo deberán respetar unos ángulos mínimos con la dirección de desmoldeo (la dirección en la que se extraerá el modelo), con objeto de no dañar el molde de arena durante su extracción. Este ángulo se denomina ángulo de salida. Se recomiendan ángulos entre 0.5-2°.

Incluir todos los canales de alimentación y mazarotas necesarios para el llenado del molde con el metal fundido.

Al tratarse de piezas huecas, será necesario incluir portadas, que son prolongaciones que sirven para la colocación de los machos.

El tipo de molde a usar será el molde en arena seca, una mezcla de arena de sílice seca, fijada con adhesivos de curado rápido. Antes de la colada, el molde se seca a elevada temperatura (entre 200-300°C), de este modo se incrementa la rigidez del molde, lo que permite fundir piezas de mayor tamaño, geometrías más complejas y con mayor precisión dimensional y mejor acabado superficial.

Seguidamente:

Compactación de la arena alrededor del modelo en la caja de moldeo: para ello primeramente se coloca cada semimodelo en una tabla, que garantizan que posteriormente ambas partes del molde encajen perfectamente; moldeo mecánico, compactación de la arena por medios automáticos, generalmente mediante pistones hidráulicos.

Colocación del macho: se elaboran con arenas especiales debido a que deben ser más resistentes que el molde, ya que es necesario manipularlos para su colocación en el molde. Una vez colocado, se juntan ambas caras del molde y se sujetan.

Colada: vertido del material fundido. La entrada del metal fundido hacia la cavidad del molde se realiza a través de la copa o bebedero de colada y varios canales de alimentación. Estos serán eliminados una vez solidifique la pieza. Los gases y vapores generados durante el proceso son eliminados a través de la arena permeable.

Enfriamiento y solidificación: etapa crítica; un enfriamiento excesivamente rápido puede provocar tensiones mecánicas en la pieza, aparición de grietas o enfriamientos desiguales que provocan diferencias de dureza en la pieza. Para controlar la solidificación de la estructura metálica, es posible localizar placas metálicas enfriadas en el molde. También se puede utilizar estas placas metálicas para promover una solidificación direccional. Para aumentar la dureza de la pieza que se va a fabricar se pueden aplicar tratamientos térmicos o tratamientos de compresión.

Desmolde: rotura del molde y extracción de la pieza. En el desmolde también debe retirarse la arena del macho. Toda esta arena se recicla para la construcción de nuevos moldes.

Desbarbado: consiste en la eliminación de los conductos de alimentación, mazarota y rebarbas procedentes de la junta de ambas caras del molde.

Acabado y limpieza de los restos de arena adheridos: posteriormente la pieza puede requerir mecanizado, tratamiento térmico.

Sistemas de resinas fenólicas alcalinas para la ejecución de los moldes de arena:

Aglomerante de resinas fenólicas alcalinas curado con un éster orgánico líquido, marca VESUVIUS FOSECO, modelo FENOTEC. Apto para la producción de moldes y machos, Puede utilizarse en una amplia gama de piezas, en gran variedad de aleaciones. Compatible con la arena silíceea seca y limpia (AFS 30-100), así como con arenas de cromita, olivino y circón. El sistema también permite la recuperación de la arena para moldeo después de la colada. Se adapta a todos los métodos de mezcla, particularmente a los mezcladores continuos de alta velocidad. Pueden utilizarse mezcladoras, aunque hay que tener en cuenta el tiempo de mezcla ampliado al seleccionar el endurecedor de éter necesario. La elevada resistencia de los aglomerantes implica que se pueden alcanzar altas resistencias del molde a bajos índices de incremento. Los productos emiten gases de mezcla insignificantes y poco olor durante la colada y el desmoldeo. El acabado de la superficie de la pieza es excelente sin los defectos relacionados con el nitrógeno, azufre o fósforo que se asocian al uso de otros sistemas aglomerantes.

Pinturas para moldes de arena y machos:

Las altas temperaturas de las piezas relacionadas con las fundiciones de acero requieren una cuidadosa selección de materiales refractarios que aseguren una total protección contra defectos por calcinación y penetración del metal.

Pintura electrostática, marca VESUVIUS FOSECO modelo TRIBONOL, es una gama de pinturas para moldes y machos de deposición electrostática. El método de aplicación electrostático resuelve problemas de vapores de disolventes, peligro de arco eléctrico y secado en horno de larga duración. Se trata de un proceso totalmente seco.

Aditivos, colas, sellantes y desmoldeantes:

Marca VESUVIUS FOSECO:

Separadores y desmodelantes: modelo ACMOS.

Adhesivos: modelo CORFIX.

Aditivos de moldeo: modelo NORACEL.

Características técnicas del proceso de soldadura por arco eléctrico:

Realizada con electrodos con corriente continua o alterna (más apta la alterna para piezas gruesas), varillas metálicas preparadas para servir como polo del circuito; en su extremo se genera el arco eléctrico, porducido entre la pieza y un electrodo metálico recubierto. La varilla metálica va recubierta por una combinación de materiales que varían de un electrodo a otro. El recubrimiento en los electrodos tiene diversas funciones, que pueden resumirse en las siguientes: función eléctrica del recubrimiento, función física de la escoria y función metalúrgica del recubrimiento.

Se atenderá a:

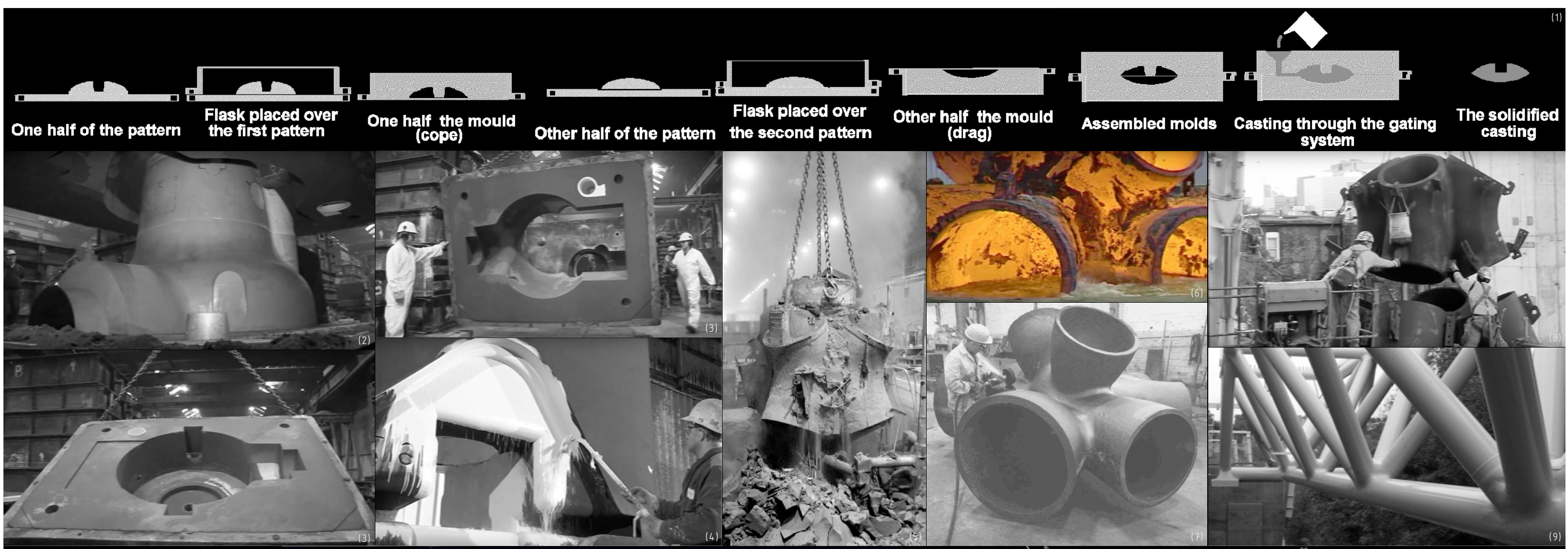
la normativa de aplicación: CTE.DB-SE-A. Seguridad estructural: acero. UNE-ENV 1090-1. Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación. NTE-EAF. Estructuras de acero: Forjados. NTE-EAS. Estructuras de acero: soportes. NTE-EAV. Estructuras de acero:

Vigas. Instrucción Española de Acero Estructural: EAE 2011.

al criterio de medición del proyecto: Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

a las condiciones ambientales previas que han de cumplirse antes de la ejecución de la obra: No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C, cuando llueva o nieve o cuando la velocidad del viento supere los 50km/h.

a las condiciones de terminación y mantenimiento: El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección. La estructura será estable y transmitirá correctamente las cargas. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

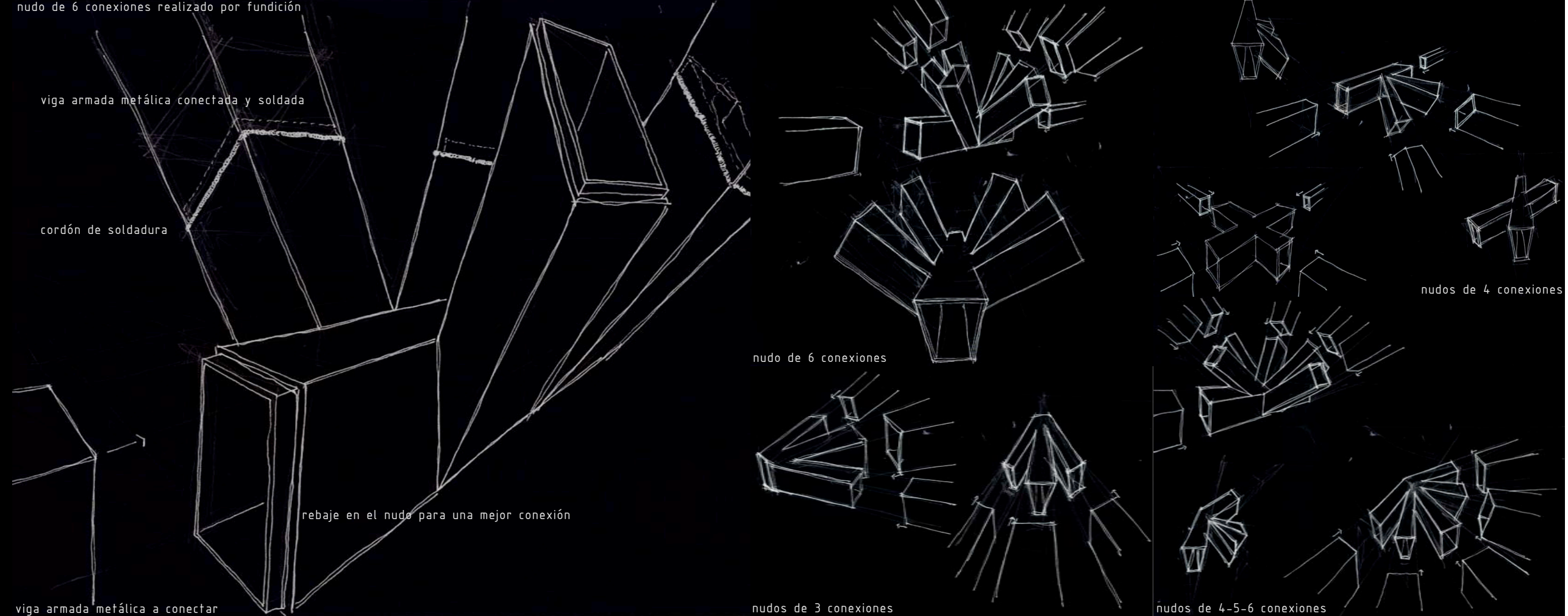


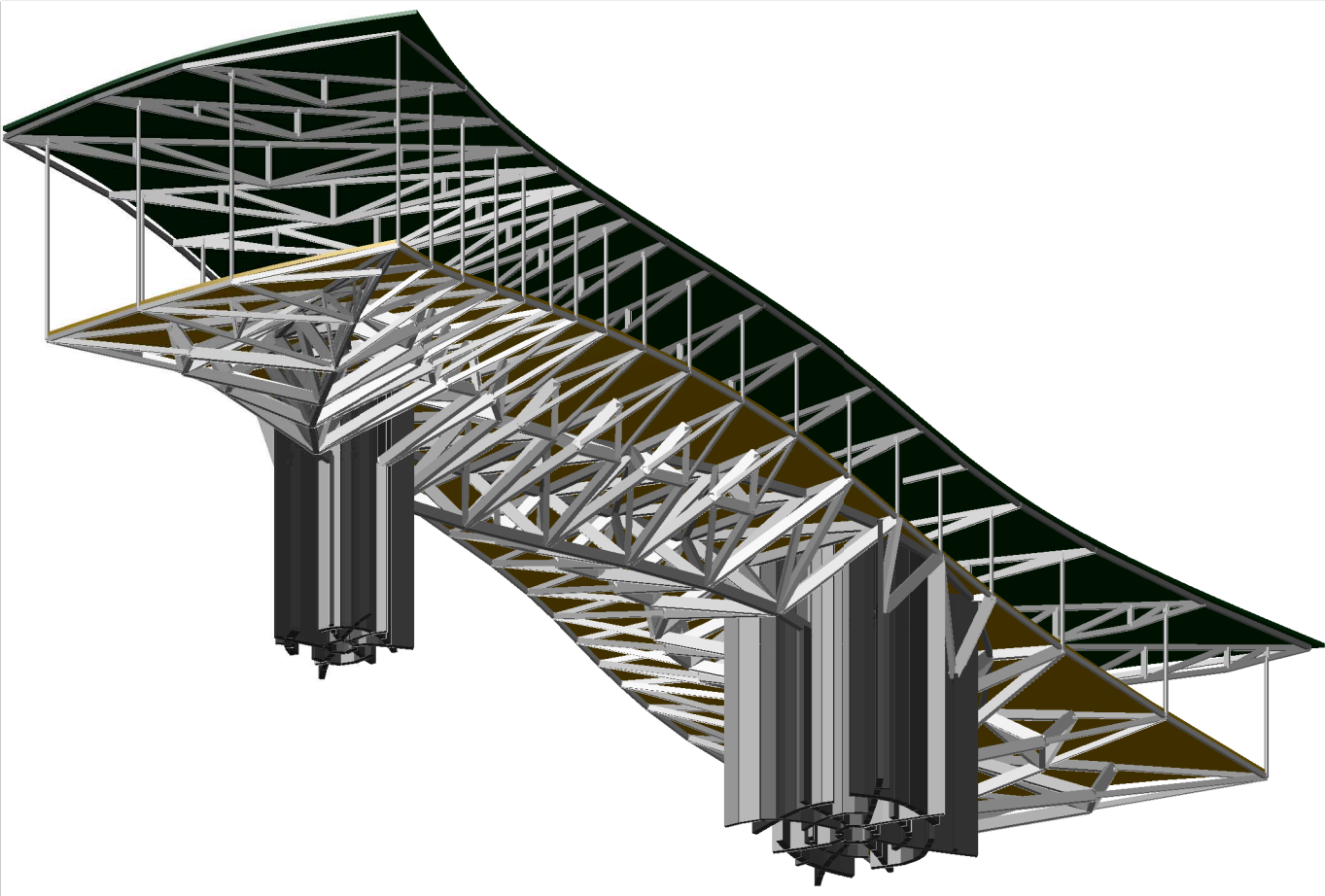
leyenda de imágenes:

(1) fases de ejecución del molde de arena y vertido del acero fundido.
(2) reproducción de pieza de madera para ejecución del molde.
(3) colocación del macho, molde de arena.
(4) pinturas y diferentes tratamientos sobre el molde de arena.
(5) rotura del molde de arena y extracción de la pieza de acero.
(6) enfriamiento de la pieza de acero.
(7) limpieza y decapado de la pieza de acero.
(8) montaje en obra. ejemplo: edificio Queen Richmond Centre West, EE.UU.
(9) ejemplo de una cercha similar al proyecto, ejecutada con esta tipología de nudos.

soldadura por arco eléctrico:

técnica de soldadura en posición horizontal en juntas de filete limitadas en los cuatro ejes en una posición de hasta 20°.
teniendo en cuenta cuatro factores principales en este tipo de soldadura:
amperaje
inclinación del electrodo
longitud del arco
velocidad de recorrido
El amperaje depende del grueso del electrodo y del espesor de la planchas. Se ejecutará con electrodo estándar E-6010 de 3/16 pulgadas, corriente continua, polaridad invertida y voltaje del arco normal. El tamaño del cordón de soldadura quedará definido al colocar las piezas metálicas y el electrodo en la inclinación correcta. Una soldadura de filete en posición horizontal y de una sola pasada del electrodo debe tener como máximo un cordón de 8mm.



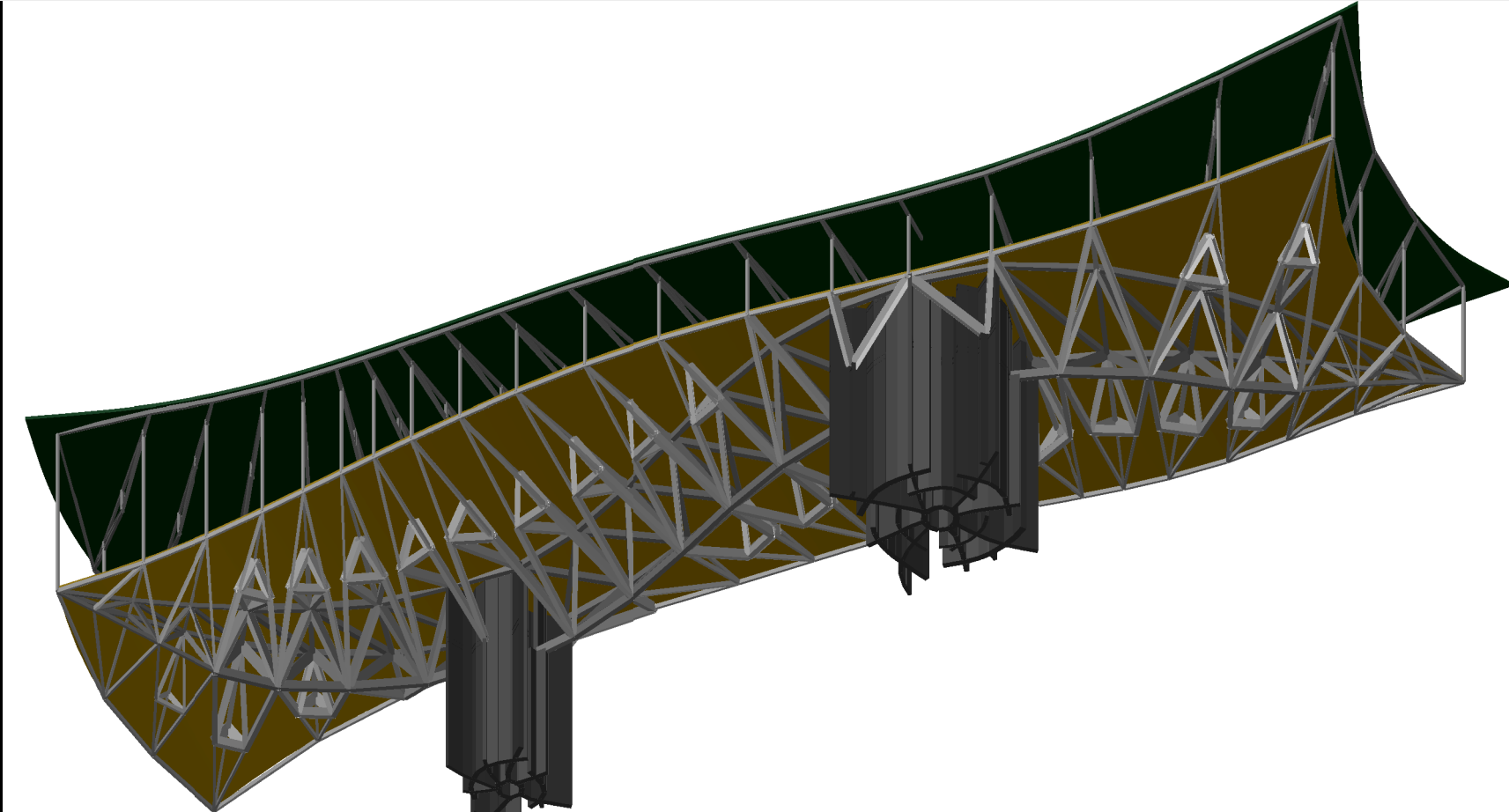


FASE 15_montaje de los forjados unidireccionales

Características técnicas forjado inferior:
Suministro y montaje de 2788.11m2 de forjado unidireccional de 444mm de espesor, hasta 7m de longitud y con un intereje de 70 cm, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C24 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1 colocadas mediante apoyo sobre elemento estructural. Fijado a las viguetas con tornillos autoperforantes para madera, de 6 mm de diámetro y 120 mm de longitud, de acero galvanizado con revestimiento de cromo y adhesivo bicomponente. Revestimiento inferior formado por placas de cobre visto de dimensiones 800x800mm y espesor 0.5mm.

Características técnicas forjado de cubierta:
Suministro y montaje de 3330.88m2 de forjado unidireccional de 591mm de espesor, hasta 7m de longitud y con un intereje de 70 cm, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C24 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1 colocadas mediante apoyo sobre elemento estructural. Fijado a las viguetas con tornillos autoperforantes para madera, de 6 mm de diámetro y 120 mm de longitud, de acero galvanizado con revestimiento de cromo y adhesivo bicomponente. Revestimiento inferior formado por placas de cobre visto de dimensiones 800x800mm y espesor 0.5mm.
Cobertura: bandeja de cobre, marca A. ZAHNER COMPANY modelo STARBLUE COPPER, acabado natural, de 0,7 mm de espesor, ejecutado mediante el sistema de junta de listón a partir de material en banda de 650 mm de desarrollo, 1500 mm entre ejes y juntas de 47 mm de altura fijada mecánicamente sobre tablero OSB de virutas orientadas intercalando entre ambos una lámina drenante nodular, de polietileno de alta densidad, con nódulos de 7,3 mm de altura.

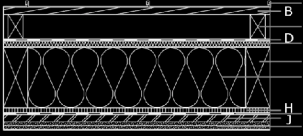
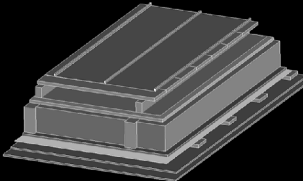
Se atenderá a:
La normativa de aplicación: Ejecución: CTE. DB-SE-M Seguridad estructural: Madera.al criterio de medición del proyecto: Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de proyecto.
Las condiciones ambientales previas que han de cumplirse antes de la ejecución de la obra: Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
Las condiciones de terminación y mantenimiento: El conjunto será estable, tendrá trabazón propia y con los elementos de apoyo y transmitirá correctamente las cargas a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.



características, cumplimiento y componentes del forjado de cubierta
dataholz.com

Producto: f0rmb02b-05
Última actualización: 12.01.2016
Fuente: Holzforschung Austria
Elaboración: HFA, SP

Cubiertas planas - Estructura de entramado de madera, Ventilada, Con hueco de instalaciones, No colgado



Caracterización ecológica y propiedades físicas			
Protección ante fuego	REI	90	
la luz máxima = 5 m; carga máxima E ₀₁ = 3,66 kN/m2 Clasificado por IBS			
Protección térmica	U[W/(m²K)] Transmisión m _{ts,sa} [kg/m²]	0,19 apropiado 38,6	
Calculado por HFA			
Aislamiento acústico	R _w (C,C _{tr}) L _w (C)	48 (-3;-7) -	
Evaluado por TGM			
Grado ecológico*	OIB _{eco}	0,4	
Calculado por IBO			

Materiales utilizados en la tipología constructiva, Sección descriptiva de los materiales (del exterior al interior, dimensiones en milímetros)					
Espeor	Materiales de construcción	Protección térmica			Reacción al fuego
		λ	μ mín - max	p	c
					EN
A	Lámina plástica de cubierta o Chapa de cubierta			7800	E
B	24,0 Madera de abeto revestimiento sin juntas de separación	0,130	50	500	1,600
C	80,0 Madera de abeto rastreles cruzados (traventilación)	0,130	50	500	1,600
D	Membrana transpirable sd ≤ 0,3m			1000	E
E	22,0 Tablero de fibra de madera de baja densidad (D45; 250)	0,045	5	250	2,100
F	200,0 Entramado de madera (B0/-; e=800)	0,130	50	500	1,600
G	200,0 Fibra de celulosa (D40; E)	0,040	1 - 2	55	2,000
H	16,0 Tablero aglomerado	0,130	50 - 100	700	1,300
I	Barra de vapor sd ≥ 1m			1000	
J	24,0 Madera de abeto tabladillo con juntas (24-/100; e=400)	0,130	50	500	1,600
K	25,0 CxK - Placa de yeso laminado (2x12,5 mm) o	0,250	10	800	1,050
K	25,0 Placa de fibra-yeso (2x12,5 mm)	0,320	21	1000	1,100


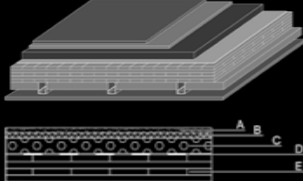
*Detalles del análisis ecológico					
GWP	AP	PEI ne	PEI e	EP	POCP
(kg CO ₂ Äqv.)	(kg SO ₂ Äqv.)	(MJ)	(MJ)	(kg PO _x Äqv.)	(kg C ₂ H ₄ Äqv.)
54,4	0,211	529,1	1.035,8	0,025	0,012
*Masa por unidad de area					
m (kg/m²)	Calculado con				
6000	Placa de yeso laminado (GKF)				

dataholz.com – Catálogo de materiales de madera o a base de madera, materiales de construcción, componentes de construcción y uniones para componentes con propiedades de física técnica y ecológica verificadas y/o certificadas, aprobadas para la construcción en madera con verificaciones acreditadas. Las certificaciones de los parámetros se consideran válidas para las autoridades constructoras austriacas.

características, cumplimiento y componentes del forjado inferior
dataholz.com

Producto: tdmba01b-05
Última actualización: 12.01.2016
Fuente: Saint-Gobain Rigips Austria GesmbH
Elaboración: HFA, PLB

Forjados divisorios - Estructura de madera maciza, Colgado, Seca, mit Schüttung (es)



Caracterización ecológica y propiedades físicas			
Protección ante fuego	REI	90	
la luz máxima = 5 m; carga máxima E ₀₁ = 8,81 kN/m² Clasificado por IBS			
Protección térmica	U[W/(m²K)] Transmisión m _{ts,sa} [kg/m²]	0,25 apropiado 27,3	
capacidad de almacenamiento de energía por unidad de área superior: 48,2 kg/m Calculado por HFA			
Aislamiento acústico	R _w (C,C _{tr}) L _w (C)	78 (-5;-12) 36 (2)	
Evaluado por IFT			
Grado ecológico*	OIB _{eco}	18,6	
Calculado por IBO			

Materiales utilizados en la tipología constructiva, Sección descriptiva de los materiales (del exterior al interior, dimensiones en milímetros)					
Espeor	Materiales de construcción	Protección térmica			Reacción al fuego
		λ	μ mín - max	p	c
					EN
A	25,0 Rígido solado seco	0,200	19	1200	1,100
B	12,0 Insonorización MW-T (s = 40MN/m)	0,040	1	160	0,840
C	60,0 argamasa de grava	0,700	2	1500	1,000
D	Goterin				E
E	147,0 Madera contralaminada BBS 5 capa	0,130	50	470	1,600
F	95,0 Direktabblänger				
G	75,0 Lana mineral (D40; 18)	0,040	1	18	1,030
H	30,0 Placa de fibra-yeso - CxK Rigips RF (2x15 mm) o	0,250	10	900	1,050
H	30,0 Placa de fibra-yeso Rígido H (2x15 mm)	0,350	19	1200	1,100

*direktabblänger: perfilera de acero laminado galvanizado para subestructura

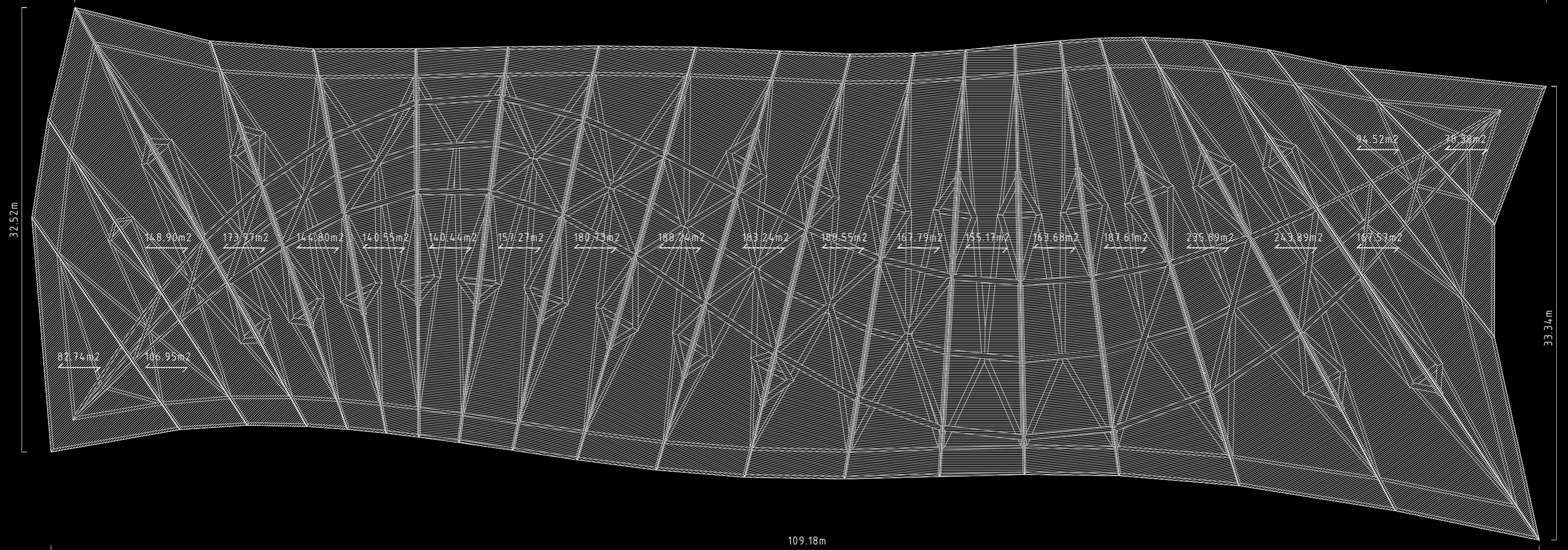
*Detalles del análisis ecológico					
GWP	AP	PEI ne	PEI e	EP	POCP
(kg CO ₂ Äqv.)	(kg SO ₂ Äqv.)	(MJ)	(MJ)	(kg PO _x Äqv.)	(kg C ₂ H ₄ Äqv.)
-79,6	0,258	1.016,5	1.763,9	0,039	0,058

*Masa por unidad de area	
m (kg/m²)	Calculado con
219,50	Placa de yeso laminado (CKF)

dataholz.com – Catálogo de materiales de madera o a base de madera, materiales de construcción, componentes de construcción y uniones para componentes con propiedades de física técnica y ecológica verificadas y/o certificadas, aprobadas para la construcción en madera con verificaciones acreditadas. Las certificaciones de los parámetros se consideran válidas para las autoridades constructoras austriacas.

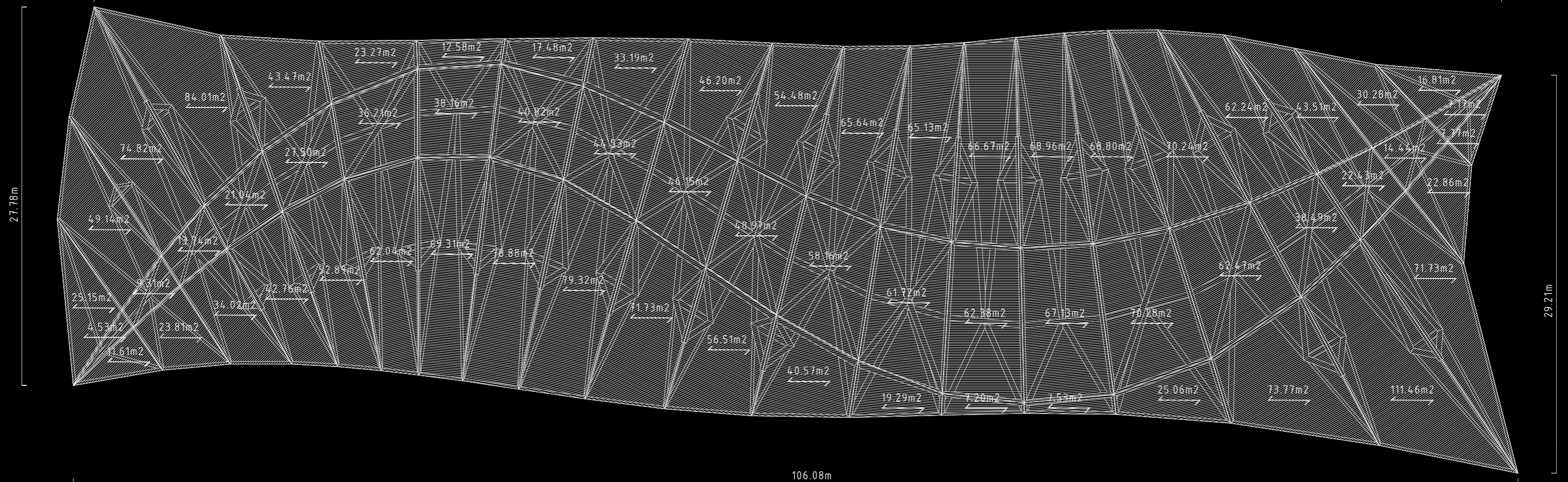
forjado de cubierta cota +95.00m

108.07m



forjado inferior cota +83.00m

103.34m



FASE 16_firme e instalaciones

Características técnicas del pavimento exterior para aparcamiento y accesos:
Formación de firme rígido para tráfico pesado T42 sobre explanada E3 (según orden FOM/3460/2003. NORMA 6.1-IC secciones de firme, de la instrucción de carreteras), compuesto por: capa de 18cm de espesor de hormigón de firme HF-4.5 con resistencia a flexotracción a 28 días de 4.5 MPa, con cemento de clase resistente 32.5N, dosificación de cemento ≥300kg/m³ de hormigón fresco, relación ponderal de agua/cemento (a/c)≤0.46, tamaño máximo del árido grueso <4,0mm, coeficiente de Los Ángeles del árido grueso <35; juntas longitudinales con barras de unión de acero B500-S UNE 36068, de 12mm de diámetro y 80cm de longitud, colocadas a una separación de 1m; juntas transversales cada 4m con pasadores de acero UNE-EN 10025 S275JR, en barras lisas de 25mm de diámetro y 50cm de longitud, con producto antiadherente al hormigón colocados a una separación de 30cm bajo las rodadas del carril de proyecto y de 60cm en otras zonas; curado con pintura filmógena; sellado de juntas con cordón sintético y masilla bicomponente de alquitrán; vertida sobre capa de regularización y acogida de canalizaciones para instalaciones y canaleta de pluviales de 75cm de espesor de hormigón de firme HF-3.5.

Fases de ejecución:

Estudio y obtención de la fórmula de trabajo del hormigón de firme.

Preparación de la superficie de asiento para el vertido del hormigón de firme.

Fabricación del hormigón de firme.

Transporte del hormigón de firme.

Colocación de los elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para la pavimentadora.

Colocación de los elementos de las juntas del hormigón de firme.

Puesta en obra del hormigón de firme.

Ejecución de juntas en fresco en el hormigón de firme.

Terminación de la capa del hormigón de firme.

Numeración y marcado de losas en el hormigón de firme.

Curado del hormigón de firme.

Ejecución de juntas serradas en el hormigón de firme. Sellado de las juntas en el hormigón de firme.

Tramo de prueba para el hormigón de firme.

Características técnicas del sistema de drenaje de aguas pluviales:

formación de canaleta prefabricada de hormigón polímero marca GLS SYSTEMS modelo CANALES 20/30 colocada sobre hormigón de firme de 18cm de espesor, para drenaje de aguas pluviales del aparcamiento; módulos de 1000mm de longitud, de dimensiones exteriores: 300mm de ancho y 350mm de alto y dimensiones interiores: 225mm de ancho y 260mm de alto; con un caudal aproximado de 175.50l/s; rematada entronque de caz metálico de acero galvanizado con abertura de 25mm, clase B-125 según UNE-EN 124; con arqueta sifónica conectada al colector de pluviales de dimensiones 1000x300mm.

Características técnicas de alumbrado exterior para plazas de aparcamiento y accesos:

Colocación de iluminación exterior para aparcamiento (plazas de vehículos y bordes) formada por proyector empotrable en la cota de acabados del pavimento marca TARGETTI modelo JEDI EMPOTRABLE de gama cromática cálida, color ocre y potencia 220-240V 50-60Hz; con cuerpo de aluminio anodizado 15µ, pantalla plana de cristal extraclaro de 10mm de espesor, borde de acero inoxidable cepillado AISI 316; grupo óptico compuesto por lente primaria cilíndrica de metacrilato, reflector de aluminio anodizado de reflectancia y filtro holográfico integrado; cuerpo de la luminaria resistente una carga estática de hasta 20KN; con sistema de enganche rápido para facilitar una posible instalación en fila continua; predisposición para conexión a la red con cable H07RN8-F (3G2.5mm2 máx.-7mm/12mm); instalación completada con correspondiente contracaja de aluminio anodizado predispuesta para instalación secuencial.

Caracterísitcas técnicas de las canalizaciones subterráneas para instalaciones del edificio:

Formación de canalización subterránea de telecomunicaciones formada por 3 tubos rígidos de PVC-U, de 100mm de diámetro y soporte separador; con arqueta de registro en puntos concretos.

Formación de canalización subterránea de agua y gas formada por 2 tubos rígidos de PVC-U, de 200mm de diámetro y soporte separador; con arqueta de registro en puntos concretos.

Formación de canalización subterránea de electricidad formada por 1 tubos rígidos de PVC-U, de 400mm de diámetro y soporte separador;con arqueta de registro en puntos concretos.

Características técnicas del centro de transformación (CT):

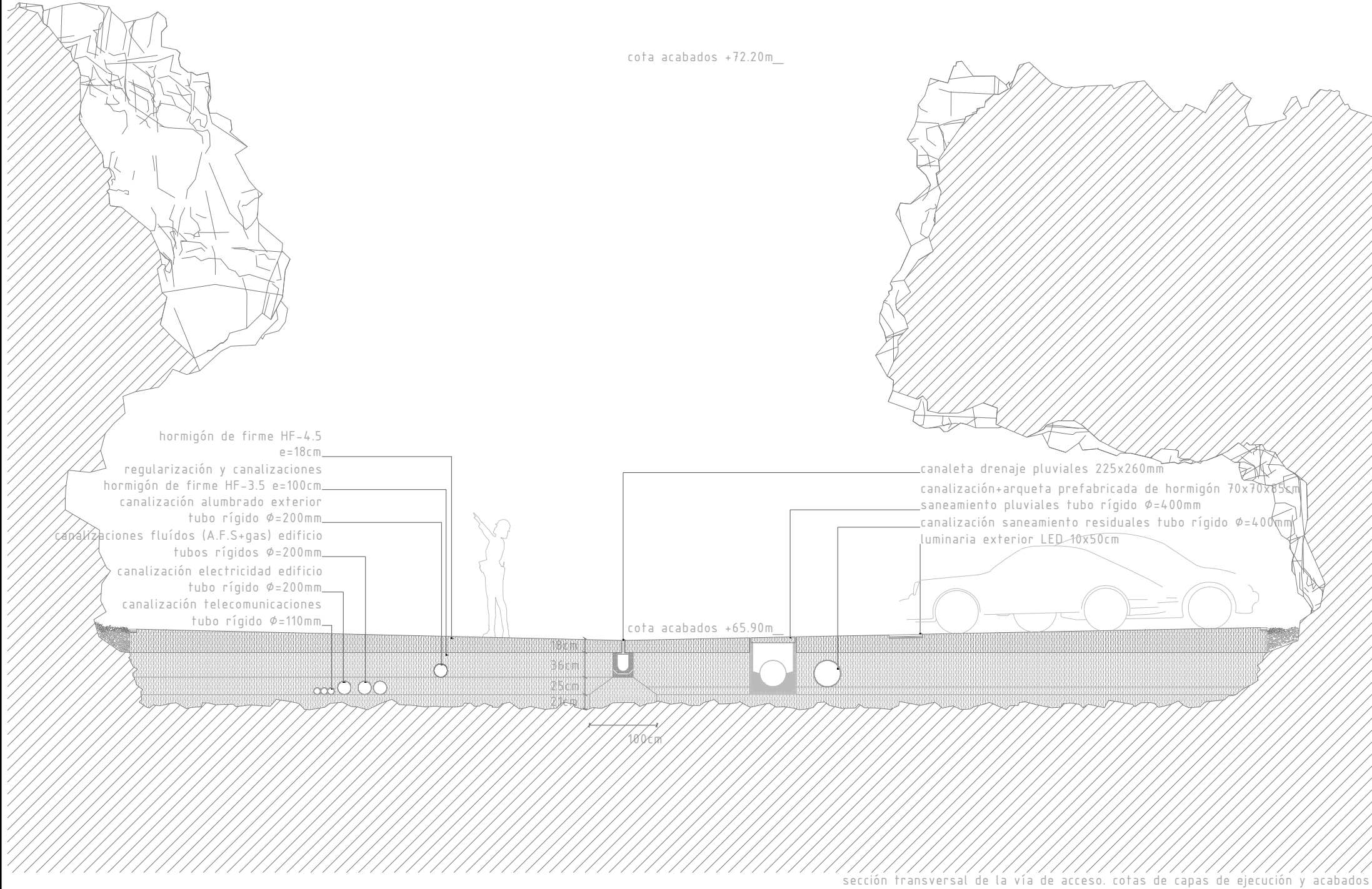
Instalación de centro de transformación, soterrado, prefabricado, con envolvente monobloque de hormigón y cubierta amovible, ventilación horizontal y vertical. Aparamenta de MT hasta 36kV, transformador hasta 630 kVA y cuadro de baja tensión y espacio interior para el operario. De dimensiones exteriores: 4450x2460x2240mm y peso de 16700kg.

Se atenderá a:

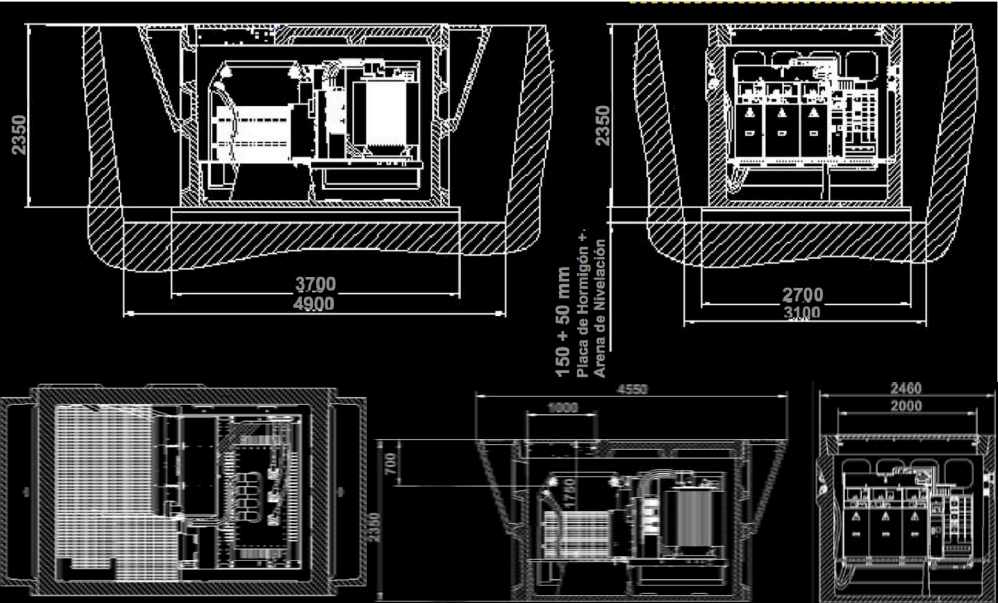
La normativa de aplicación: Norma 6.1-IC. Secciones de firme de la Instrucción de Carreteras. PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

Criterio de medición en proyecto: superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de proyecto.

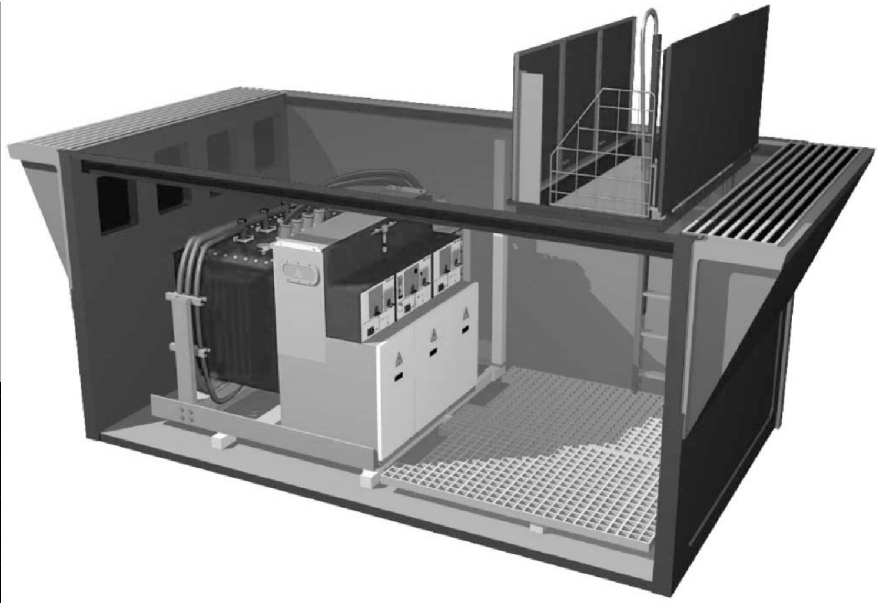
Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra por parte del soporte: se comprobará que se ha realizado un estudio de las características del suelo natural sobre el que se va a actuar y se ha procedido a la retirada o desvío de servicios, tales como líneas eléctricas y tuberías de abastecimiento de agua y de alcantarillado.



Características técnicas			
	miniSUB	24	36
Tensión asignada	[kV]	24	36
Frecuencia	[Hz]	50	
Arco interno	(clase IAC)	16 kA / 0,5 s	
Transformador			
Potencia	[kVA]	250/400/630	
Aparamenta MT			
Intensidad asignada	[A]		
En barras		400/630	
En derivación		400/630 (L) 200 (P)	
Intensidad de corta duración	[kA]	16 / 20	
Nivel de aislamiento			
Frecuencia Industrial	[kV]	50 / 60	70 / 80
Impulso tipo rayo	[kV] _{CRESTA}	125 / 145	170 / 195
Cuadro de Baja Tensión			
Tensión asignada	[V]	440	
Intesidad asignada	[A]	1000	
Intesidad asignada	[A]	400	
Nº salidas		4	
Ⓢ+ Opcionalmente: Dispositivos antivibración y Plataforma aislante.			
Dimensiones exteriores y pesos			
Ventilación		H	V
Ancho	[mm]	4450	3460
Fondo	[mm]	2460	2460
Alto	[mm]	2240	2240
Alto visto			
Cuerpo		2350	2350
Ventilación		0	+ 485
Peso*	[kg]		
miniSUB 24		16700	15200
miniSUB 36		16850	15350



planos acotados del centro de transformación y su excavación



axonometría centro de transformación (CT)

proyecto de ejecución para edificio de control en Punta Langosteira, Arteixo

2016
carballeda garcía, diego
tutor: fernando blanco guerra

estructura fase 16

plano de leyenda de firme e instalaciones

HF-4.5MPa+saneamiento+fluidos+telecomunicaciones+alumbrado exterior+electricidad

E32

